



Inês de Almeida Cunha e Costa

Licenciada em Ciências da Engenharia do Ambiente

Resíduos de Construção e Demolição: fatores determinantes para a sua gestão integrada e sustentável

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia do Ambiente, perfil de Gestão e Sistemas Ambientais

Orientadora: Maria da Graça Martinho, Prof^a. Auxiliar, FCT-UNL
Coorientadora: Ana Pires, Investigadora, FCT-UNL

Júri:

Presidente: Prof. Doutora: Ana Isabel Espinha da Silveira
Arguente: Mestre Artur João Lopes Cabeças
Vogal: Prof. Doutora: Maria da Graça Madeira Martinho



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Abril 2014

Resíduos de Construção e Demolição: fatores determinantes para a sua gestão integrada e sustentável.

Copyright©2014, Inês de Almeida Cunha e Costa, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa e Universidade Nova de Lisboa. Todos os direitos reservados.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

“O importante é não parar de questionar”

Albert Einstein

AGRADECIMENTOS

Um agradecimento especial à Prof^a Doutora Graça Martinho, orientadora da presente tese, que com a sua experiência e sabedoria seguiu, analisou e corrigiu o desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço à Doutora Ana Pires, coorientadora da presente tese, que com a sua paciência e conhecimentos, analisou e corrigiu todo o trabalho.

Agradeço à minha mãe, que apesar de já não estar entre nós, deixou-me a motivação para seguir este sonho.

Agradeço ao meu chefe, Sr. José Gomes de Castro, e ao meu colega João Rodrigues, da empresa onde trabalho, *Environment Transport and Planning* – ETP, pela compreensão das minhas ausências nestes últimos cinco anos.

RESUMO

O setor da construção civil é responsável pelo consumo de cerca de metade das matérias-primas extraídas mundialmente; o aquecimento e iluminação dos edifícios são responsáveis pela maior quota individual de utilização da energia e produzem 35% de todas as emissões de gases com efeito de estufa (Pinheiro, 2006). Os Resíduos de Construção e Demolição (RCD), resultantes da indústria da construção, constituem a grande maioria do total de resíduos produzidos na União Europeia (UE), entre 25% - 30% (*i.e.* 900 milhões de toneladas) (EC, 2014).

Devido ao impacte ambiental que geram, e ao seu potencial de reutilização e reciclagem, os RCD foram identificados pela UE como um fluxo de resíduo prioritário. Embora não tenha sido publicada nenhuma diretiva específica sobre este fluxo, a Diretiva-Quadro Resíduos (2008/98/CE) veio exigir o cumprimento de metas exigentes de preparação para reutilização e reciclagem para os RCD (70% até 2020).

A situação na Europa nesta matéria é muito heterogénea, variando a taxa de reciclagem e reutilização de RCD entre menos de 15% (caso de Portugal, Espanha e Grécia) e mais de 90% (Dinamarca, Alemanha e Holanda) (BIO *Intelligence Service et al.*, 2011). Apesar de Portugal ter, desde 2008, regulamentação específica para a gestão de RCD (Decreto-Lei nº 46/2008, de 12 de Março), a quantidade de RCD reutilizados e reciclados é ainda muito diminuta (<10%) e ocorrem um pouco por todo o país deposições ilegais deste tipo de resíduos.

Face a esta problemática, procurou-se nesta dissertação identificar os fatores que poderão contribuir para melhorar a gestão dos RCD em Portugal, realizando-se para o efeito uma análise às vertentes de ordem legislativa, operacional, financeira, técnica e comportamental, assim como as relações entre os diversos *stakeholders* dos RCD. Fez-se igualmente um levantamento e análise sobre a gestão de RCD na Holanda, Alemanha, Dinamarca e Espanha.

Da análise comparativa entre Portugal e os quatro países analisados conclui-se que os fatores que poderão justificar a baixa taxa de reciclagem dos RCD produzidos em Portugal podem dever-se: à implementação tardia da legislação nacional sobre gestão de RCD; à ausência de um pacote articulado de instrumentos regulamentares, económico-financeiros e de informação orientados para os objetivos de reutilização e reciclagem; à escassez de condições operacionais e infraestruturas para a correta gestão destes resíduos; à falta de soluções para o registo e controlo dos RCD de empresas com menos de 10 trabalhadores; à necessidade de mais formação e fiscalização; à criação de incentivos económicos para a incorporação de material reciclado a partir de RCD nas obras.

Palavras-chave: Resíduos de Construção e Demolição (RCD), Instrumentos de política de ambiente, Taxa de Reciclagem.

ABSTRACT

The construction industry is responsible for about half of the extracted resources consumption worldwide; buildings lighting and heating accounts for the largest share of energy use, producing 35% of all greenhouse gases emissions (Pinheiro, 2006). Construction and Demolition Waste (CDW), resulting from construction activity, constitutes the vast majority of the total waste generated in European Union (EU), around 25-30% (i.e., 900 millions of tonnes) (EC, 2014).

CDW has been considered by EU as a priority waste stream, due to the environmental impact resulting from its management and to the high potential to be reused and recycled. Although there is no specific directive for such waste stream, the Waste Framework Directive (2008/98/EC) mandates the fulfillment of targets concerning preparation for reuse and recycling for CDW (70% until year 2020).

European situation on CDW management is heterogeneous, where recycling rate and reuse can variates from 15% (which is the case of Portugal, Spain and Greece) to more than 90% (for countries like Denmark, Germany and Netherlands) (BIO Intelligence Service et al., 2011). Although Portugal possess, since 2008, specific legislation for CDW management (Decreto-Lei nº 46/2008, de 12 de Março), the reused and recycled CDW amount is still reduced (< 10%), occurring, all over the country, illegal deposition of this waste stream.

Given such problematic, this dissertation intended to identify the factors which could contribute to improve CDW management in Portugal. To do so, an assessment was conducted to the legal, operational, financial, and technical aspects concerning CDW management, as well to behavioral aspects related to stakeholders. Also a survey and analysis of CDW management in successful countries Netherlands, Germany and Denmark, as well to Spain, a similar country to Portugal concerning the CDW management, were also conducted.

The comparison between Portugal and the analysed countries shows that the factors which could justify the reduced recycling rate in Portugal can be due to: the late elaboration and implementation of national legislation concerning CDW; the absence of an integrated framework of policy instruments focused on the reuse and recycling targets; to the shortage of operational resources and infrastructures to provide the correct management of CDW; the lack of solutions for the registration and control of CDW from companies up to 10 workers; the need to more training and supervision; the implementation of economic incentives concerning CDW recycled products use in construction works.

Keywords: Construction and Demolition Waste (CDW), policy instruments, recycling rate

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Enquadramento e Relevância do Tema	1
1.2	Objetivo e Metodologia	2
1.3	Organização da Dissertação	4
2	RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD)	5
2.1	Origem, Classificação e Composição	5
2.2	Destinos dos RCD	9
2.3	Instrumentos para a Gestão dos RCD	10
2.3.1	Instrumentos de Comando e Controlo (CC)	11
2.3.2	Instrumentos Económico-Financeiros (IE)	12
2.3.3	Instrumentos de Informação e Educação	13
2.3.4	Outros Instrumentos	14
3	GESTÃO DE RCD EM PORTUGAL	16
3.1	Enquadramento Legal Aplicável à Gestão dos RCD	16
3.2	Principais Infrações em Matéria de Gestão dos RCD	21
3.3	Produção e Destinos dos RCD	24
3.4	Iniciativas Nacionais no Âmbito da Gestão de RCD	25
3.5	Mercado para os RCD	27
3.6	Perceções e Práticas nas Pequenas Empresas de Construção Civil Entrevistadas	28
3.7	Síntese da Situação da Gestão de RCD em Portugal	29
4	CASOS DE ESTUDO: HOLANDA, ALEMANHA, DINAMARCA E ESPANHA	31
4.1	Panorama Geral da Gestão de RCD na Europa	31
4.2	Gestão dos RCD na Holanda	33
4.2.1	Produção e reciclagem de RCD	33
4.2.2	Instrumentos regulamentares (Comando e Controlo)	33
4.2.3	Instrumentos de mercado, económico-financeiros	35
4.2.4	Instrumentos de informação, acordos voluntários e projetos inovadores	36
4.2.5	Síntese da gestão de RCD na Holanda	37
4.3	Gestão dos RCD na Alemanha	38
4.3.1	Produção e reciclagem de RCD	38
4.3.2	Instrumentos regulamentares (Comando e Controlo)	39

4.3.3	Instrumentos de mercado, económico-financeiros	40
4.3.4	Instrumentos de informação, acordos voluntários e projetos inovadores	41
4.3.5	Síntese da gestão de RCD na Alemanha	41
4.4	Gestão dos RCD na Dinamarca	42
4.4.1	Produção e reciclagem de RCD	42
4.4.2	Instrumentos regulamentares (Comando e Controlo)	43
4.4.3	Instrumentos de mercado, económico-financeiros	43
4.4.4	Instrumentos de informação, acordos voluntários e projetos inovadores	44
4.4.5	Síntese da gestão de RCD na Dinamarca	44
4.5	Gestão dos RCD em Espanha	45
4.5.1	Produção e reciclagem de RCD	45
4.5.2	Instrumentos regulamentares (Comando e Controlo)	45
4.5.3	Instrumentos de mercado, económico-financeiros	46
4.5.4	Instrumentos de informação, acordos voluntários e projetos inovadores	47
4.5.5	Síntese da gestão de RCD em Espanha	47
5	ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE A SITUAÇÃO NACIONAL E OS CASOS DE ESTUDO EUROPEUS	49
5.1	Produção e reciclagem de RCD	49
5.1.1	Instrumentos regulamentares (Comando e Controlo)	49
5.1.2	Instrumentos económico-financeiros	51
5.1.3	Instrumentos de informação e acordo voluntários	51
6	CONCLUSÕES	53
6.1	Síntese conclusiva	53
6.2	Principais Limitações e Linhas Futuras	55
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 - Obra de demolição seletiva, em edifício	6
Figura 2.2 - Mistura de RCD para triagem na operadora SGR	7
Figura 2.3 - Operações de triagem em obra	9
Figura 3.1 - Exemplo de RCD com grande percentagem de solos de escavação numa obra.....	19
Figura 3.2 - Exemplos de deposições ilegais de RCD	21
Figura 3.3 - Acondicionamentos incorretos em obra, mistura de diferentes RCD.....	23
Figura 3.4 - Representação gráfica das ações da IGAOT para os anos de 2009 e 2010	23
Figura 3.5 - Quantidade de empresas operadoras de construção e demolição, por distrito em Portugal	25
Figura 3.6 - Separação dos diferentes resíduos em obras	25
Figura 3.7 - Transporte incorreto de RCD de obras de pequena dimensão.....	28
Figura 4.1 - Percentagem de resíduos gerados por diferentes atividades económicas.....	31
Figura 4.2 - Percentagem de RCD produzidos por atividades de construção, na Europa.	31
Figura 4.3 - Casas do Projeto Iguana	37

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1 - Principais origens e tipos de resíduos por tipo de obra na União Europeia	5
Tabela 2.2 - Produção de RCD por tipo de obra e por categoria de intervenção.....	5
Tabela 2.3 - Estimativa da constituição dos resíduos de demolição de edifícios na UE	6
Tabela 2.4 - Capítulo 17 da LER: Resíduos de Construção e Demolição	8
Tabela 2.5 - Capítulos da LER de resíduos de fluxos específicos contidos nos RCD	9
Tabela 2.6 - Tipos de instrumentos usados na gestão ambiental.....	11
Tabela 3.1 - Tipos de infrações mais autuadas pela inspeção pela IGAOT em 2008 e 2009.....	22
Tabela 3.2 - Quantidade de RCD gerados em Portugal	24
Tabela 3.3 - Percentagens estimadas dos resíduos por destino, em Portugal	24
Tabela 3.4 - Resumo das informações relativas aos RCD a nível nacional	29
Tabela 4.1 - Distribuição percentual dos RCD pelos três principais tipos de obras geradoras de RCD na UE.....	32
Tabela 4.2 - Percentagem de RCD reutilizado ou reciclado nalguns países da UE.....	32
Tabela 4.3 - Resumo das informações sobre a gestão de RCD na Holanda.	37
Tabela 4.4 - Dados sobre RCD produzidos e reciclados na Alemanha, em 2008.....	38
Tabela 4.5 - Resumo das informações sobre a gestão de RCD na Alemanha	42
Tabela 4.6 - Dados sobre RCD produzidos e reciclados na Dinamarca	43
Tabela 4.7 - Resumo das informações sobre a gestão de RCD na Dinamarca	44
Tabela 4.8 - Dados sobre RCD produzidos e reciclados na Espanha	45
Tabela 4.9 - Resumo das informações sobre a gestão de RCD na Espanha	48
Tabela 5.1 - Produção e reutilização/reciclagem de RCD em cada país europeu analisado.....	49
Tabela 5.2 - Data da publicação da primeira legislação específica sobre RCD	50
Tabela 5.3 - Data da publicação da primeira legislação específica sobre RCD	51

ACRÓNIMOS

AERD - Associação das Entidades de Reciclagem e Demolição

ANR - Autoridade Nacional de Resíduos

APA - Agência Portuguesa do Ambiente

APPRICOD - Assessing the Potential of Plastics Recycling in the Construction and Demolition

ARC - Agência de Resíduos da Catalunha

AV - Acordos Voluntários

BAT - Best Available Technology

CAGER - Comissão de Acompanhamento da Gestão de Resíduos

CC - Comando e Controlo (Instrumentos de)

CDDR - Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional

CCP - Código dos Contratos Públicos

CEE - Comunidade Económica Europeia

CER - Catálogo Europeu de Resíduos

CMB - Câmara Municipal do Barreiro

CMMN - Câmara Municipal de Montemor-o-Novo

CNC - Confederação Nacional de Construção

DL - Decreto-Lei

DEPA - Danish Environmental Protection Agency

DS - Demolição Seletiva

EU - European Union

Eurostat - Gabinete de Estatísticas da União Europeia

FIEC - Federação Europeia da Indústria da Construção

GERD - Associação das Entidades de Reciclagem e Demolição

GNR - Guarda Nacional Republicana

ID - Investigação e Desenvolvimento

IE - Instrumentos Económico-Financeiros

IGAOT- Inspeção Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território

INE - Instituto Nacional de Estatística

INR - Instituto dos Resíduos

ITeC - Institut de Tecnologia de La Construcció de Catalunya (Espanha)

IVA - Imposto de Valor Acrescentado

LER - Lista Europeia de Resíduos

LIFE - L'Instrument Financier pour l'Environnement

LNEC - Laboratório Nacional de Engenharia Civil

MARM - Ministério do Meio Ambiente e Meio Rural e Marinho (Espanha)

MOR - Mercado Organizado de Resíduos

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

PCB - Polibifenilos Policlorados

PIB - Produto Interno Bruto

PME - Pequena e Média Empresa

PNIR - Plano Nacional Integrado de Resíduos (Espanha)

PNRCD - Plano Nacional de Resíduos de Construcción y Demolición

PPGRCD - Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (Portugal)

PVC - Polyvinyl Chloride

RC - Resíduos de Construção

RCD - Resíduos de Construção e Demolição

RD - Resíduos de Demolição

REAGIR - Reciclagem de Entulho no Âmbito da Gestão Integrada de Resíduos

RI - Resíduos Industriais

RIP - Resíduos Industriais Perigosos

RJUE - Regime Jurídico da Urbanização e Edificação

RSU - Resíduos Sólidos Urbanos

SEPNA - Serviço de Proteção da Natureza e do Ambiente;

SILOGR - Sistema de Informação do Licenciamento de Operações de Gestão de Resíduos

SIRAPA - Sistema Integrado de Registo da Agência Portuguesa do Ambiente

SIRER - Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos

UE - União Europeia

1 INTRODUÇÃO

1.1 Enquadramento e Relevância do Tema

A capacidade da natureza para absorver e transformar os resíduos gerados pela atividade humana é limitada. O modelo de desenvolvimento sustentável, entendido como a satisfação das necessidades do presente sem sacrificar as das gerações futuras, torna essencial uma eficaz gestão dos resíduos.

Um dos grandes motores da economia mundial é a indústria da construção. Apesar da construção civil ser uma atividade com séculos de existência, apenas nas últimas décadas surgiu a preocupação com a gestão dos seus resíduos (Botelho, 2010). Esta atividade económica absorve mais de 50% dos recursos materiais naturais. Representa cerca de 40% no consumo energético dos países industrializados, e é responsável por mais de 50% dos resíduos produzidos, para além de ser um dos principais focos de emissões gasosas prejudiciais para o ambiente (Coelho e Brito, 2010).

Os resíduos de construção e demolição (RCD) resultam da atividade de nova construção, reabilitação e demolição de edifícios, obras públicas e outras estruturas. Os RCD têm uma constituição heterogénea, sendo compostos por frações de diversas dimensões. A fração mais importante é a dos materiais inertes, variando entre 40% e 85% do volume total de resíduos quando não são contabilizados os solos de escavação. O betão e os materiais cerâmicos são a principal fonte de material inerte (Coelho e Brito, 2010).

Mundialmente estima-se que um terço dos 4,6 mil milhões de toneladas de RCD produzidos anualmente corresponda a betão, que só é reciclável em 5 a 10%. Na UE são gerados anualmente mais de 500 milhões de toneladas de RCD. Este fluxo de resíduos representa entre 25% a 30% de todos os resíduos produzidos (Coelho e Brito, 2010).

Em Portugal, o sector da construção civil representava em 2005 entre 10 a 15% do Produto Interno Bruto (PIB), ao qual correspondia um universo de aproximadamente 51.200 empresas de construção e cerca de 553.000 trabalhadores (Martinho, 2009). De acordo com APA (2013), das 7,5 milhões de toneladas produzidas anualmente, apenas 2,2 milhões de toneladas são encaminhadas para local devidamente licenciado para o efeito.

A definição de resíduo é “qualquer substância ou objeto, de que o detentor se desfaz ou tem intenção ou obrigação de se desfazer” (Decreto-Lei (DL) n.º 73/2011, de 17 de Junho). No entanto, a visão de que os resíduos são apenas substâncias e objetos que urgem serem eliminados, encontra-se ultrapassada. Um exemplo paradigmático desta evolução é o conceito de Gestão Integrada dos Resíduos, que combina fluxos de resíduos, métodos de recolha, tratamento e eliminação, com o objetivo de alcançar a minimização dos impactes ambientais, a otimização económica e aceitabilidade social (Ferrão e Pinheiro, 2011).

Em alguns países, a eliminação da maioria dos seus resíduos resume-se à sua incineração e deposição em aterros. A crescente escassez de locais adequados para aterros, o aumento dos custos envolvidos nestas operações, a consciência ambiental de alguns intervenientes no processo,

tem originado o desenvolvimento de soluções alternativas que passam pela redução, reutilização e reciclagem dos resíduos (Canha da Piedade, 2000).

Em Portugal, desde finais da década de 90, os resíduos têm vindo progressivamente a merecer especial atenção. Até 2007, a indústria de construção em Portugal não tinha a tradição de reutilizar ou reciclar os seus resíduos. Ao contrário de sectores referentes à geração de resíduos sólidos urbanos (RSU), às empresas de construção e demolição ainda muito recentemente era permitida a deposição dos RCD em aterros. A par do nível médio-baixo de formação da maioria dos trabalhadores envolvidos nesta atividade, não terá havido incentivo financeiro capaz de mudar mentalidades (Coelho e Brito, 2010).

Atualmente, os RCD dispõem de um quadro legislativo específico, publicado no DL n.º 46/2008, a 12 de Março, o qual estabelece o regime das operações de gestão de RCD, compreendendo a sua prevenção e reutilização e as suas operações de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação.

Há um grande potencial de reciclagem e reutilização dos RCD, no entanto, o nível de reciclagem e reutilização de RCD varia muito na União Europeia (UE), sendo inferior a 10% em Portugal, e superior a 90% na Holanda (ETC/SCP, 2009).

A gestão sustentável dos resíduos exige, no entanto, a formalização de uma estratégia orientadora e abrangente que garanta uma política nacional de resíduos, numa ótica de proteção do ambiente e desenvolvimento do país, com uma perspetiva sistémica dos diversos aspetos ligados à gestão dos recursos naturais.

Adicionalmente, ao nível dos instrumentos da política de ambiente, verificou-se um reforço da noção de que a formalização das políticas deve ser suportada por outros tipos de instrumentos económicos, fiscais, de informação e comunicação, entre outros (Coelho e Brito, 2011).

Pode afirmar-se que a política de resíduos foi alargando as suas fronteiras, começando por ser uma política unicamente focada nos processos, passando para uma política voltada para os produtos e por fim orientando-se para os sistemas. Em última análise, transformou-se numa política essencial para o sistema económico, na medida em que contribui ativamente para uma gestão sustentável dos recursos naturais (Mota, 2010).

1.2 Objetivo e Metodologia

O presente trabalho tem por objetivo principal identificar os fatores que poderão estar na origem das baixas taxas de reutilização e reciclagem de RCD em Portugal e, a partir dessa identificação, propor soluções que possam contribuir para melhorar a gestão dos RCD. Em termos metodológicos, e para atingir o objetivo proposto, o trabalho foi estruturado em cinco fases, de acordo com o esquema indicado na Figura 1.1.

A primeira fase consistiu em leituras exploratórias em torno da temática da gestão de RCD, nomeadamente sobre as políticas e enquadramento legal aplicável à gestão deste fluxo específico de

resíduos, e conversas com especialistas da área, para identificação da problemática a analisar e para suporte do modelo de análise a definir na fase seguinte.

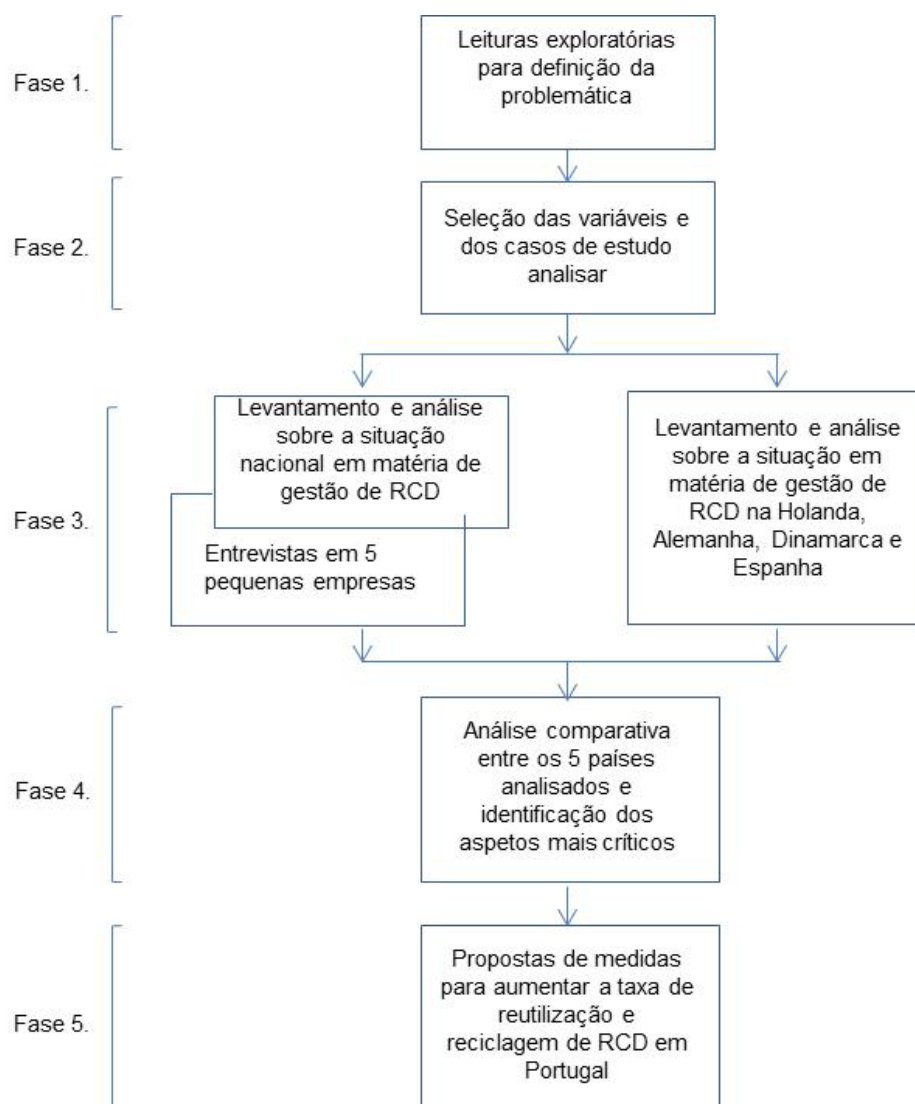


Figura 1.1. Estrutura metodológica do trabalho de investigação

A segunda fase, e tendo por base as leituras exploratórias, consistiu na seleção das variáveis a analisar, as quais incluíram os instrumentos regulamentares (legislação nacional específica, obrigações, proibições, normas), os instrumentos económico-financeiros, criação de mercados e subsídios), os instrumentos de informação e outros instrumentos inovadores no setor dos RCD.

Foi também nesta fase que se fez a seleção dos casos de estudos, os quais, para além de Portugal, incluíram países como Holanda, Dinamarca e Alemanha, por serem países com elevadas taxas de reciclagem de RCD, e Espanha, por ser um país próximo de Portugal em matéria de taxa de reciclagem de RCD.

Definida a problemática (fase 1) e o modelo de análise metodológico (fase 2), a terceira fase consistiu no levantamento e análise da gestão dos RCD em cada um dos cinco países selecionados, em especial os instrumentos existentes para a gestão de RCD.

Em relação a Portugal realizaram-se ainda nesta fase entrevistas a cinco microempresas do setor para se perceber melhor o tipo de problemas e lacunas existentes em matéria de gestão de RCD. Isto porque as empresas até 10 trabalhadores representam uma proporção significativa do setor da construção civil e não são obrigadas ao registo dos RCD que produzem.

Reunidas todas as informações a que se teve acesso – dados estatísticos, artigos, relatórios e documentos diversos sobre a gestão dos RCD em cada um destes países – prosseguiu-se para uma quarta fase que consistiu numa análise comparativa entre os países analisados. Na quinta e última fase são apresentados os resultados e as conclusões do trabalho de investigação, centrando-se na proposta de medidas para melhorar a gestão de RCD em Portugal.

1.3 Organização da Dissertação

A presente dissertação encontra-se estruturada em sete capítulos. No primeiro, apresenta-se um breve enquadramento do tema e a sua relevância no contexto da gestão de RCD, descrevem-se os objetivos e a metodologia seguida e a estrutura da dissertação.

O segundo capítulo focaliza-se nas questões relacionadas com a origem, classificação e composição dos RCD, os destinos possíveis para estes resíduos face à legislação em vigor e a descrição dos instrumentos aplicáveis à gestão de RCD.

O terceiro capítulo é dedicado à gestão de RCD em Portugal, fazendo-se um enquadramento legal e as principais infrações registadas em matéria de gestão de RCD, a produção e destinos dados a estes resíduos, as iniciativas nacionais, o mercado para os RCD e os resultados obtidos das entrevistas realizadas a cinco microempresas do setor da construção civil. O capítulo termina com uma síntese sobre a situação nacional.

O quarto capítulo inicia-se com uma breve abordagem à gestão de RCD na Europa, seguindo-se uma descrição da gestão dos RCD produzidos em cada um dos quatro países selecionados – Holanda, Alemanha, Dinamarca e Espanha, relativa à produção e reciclagem de RCD e aos instrumentos em vigor em cada um destes países.

No quinto capítulo apresenta-se uma análise comparativa entre os cinco países analisados.

O sexto capítulo é dedicado às conclusões, às principais limitações do estudo e às linhas para pesquisas futuras.

Por fim, no último capítulo, é apresentada a listada da bibliografia utilizada na dissertação.

2 RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD)

2.1 Origem, Classificação e Composição

De acordo com o DL n.º 73/2011, de 17 de Junho, entende-se por resíduo de construção e demolição (RCD) o “resíduo proveniente de obras de construção, reconstrução, ampliação, alteração, conservação e demolição e da derrocada de edificações”. A composição dos RCD varia consoante o tipo de edifício, seja de habitação, de serviços ou estruturas públicas, e de obra. Na Tabela 2.1 indicam-se o tipo de resíduos e os materiais normalmente recuperados por tipo de obra.

Tabela 2.1 - Principais origens e tipos de resíduos por tipo de obra na União Europeia (Coelho e Brito, 2010)

Tipo de obra	Tipos de resíduos	Principais origens	Materiais normalmente recuperados
Demolição	Alvenarias, betão armado e betão pré-esforçado, metais ferrosos e não ferrosos, madeira, cerâmicos, plásticos, vidro, produtos de gesso e estuque, ferragens e guarnições e materiais de isolamento.	Edifícios residenciais e não residenciais, estruturas de engenharia civil (pontes, viadutos, chaminés, entre outros).	Metais para reciclagem, entulho para enchimentos, algumas ferragens e guarnições para revenda, alguma madeira para reutilização e pequenas quantidades de tijolos.
Construção	Na maioria, solos e rocha, desperdícios de tijolos e outros cerâmicos, restos de betão, aço, madeira, tintas e embalagens	Trabalhos de movimentação de terras, desperdícios e restos de materiais de trabalhos de construção.	Solos e rochas para enchimentos.
Reparação e manutenção	Semelhantes aos resíduos de demolição: betão, alvenaria, solos e produtos betuminosos.	Reabilitação e transformação de edifícios. Manutenção de sistemas de transporte.	Semelhantes aos resíduos de demolição. Entulho para enchimentos.

Segundo Coelho e Brito (2010), 10-20% dos RCD resultam das atividades de construção civil, 30-50% das atividades de remodelação, reabilitação e reparação e 40-50% das atividades de demolição. Para Portugal, os mesmos autores estimaram os indicadores de produção de RCD por habitante e ano, para 2008, indicados na Tabela 2.2, por tipo de edifício e de atividade.

Tabela 2.2 - Produção de RCD por tipo de obra e por categoria de intervenção (adaptado de Coelho e Brito, 2011)

Geração global (kg/hab.ano) estimada em 2008			%
Edifícios de habitação	Construção	82	45
	Reabilitação	8	4
	Demolição	43	23
Edifícios de serviços	Construção	11	6
	Reabilitação	2	1
	Demolição	12	6
Obras públicas (estradas, passeios)	Demolição	29	15

Os RCD resultantes das atividades de construção representam 51% do total, os resultantes de demolições 44% e os de reabilitações apenas 5%. Os resíduos provenientes de obras de demolição possuem maior variabilidade quanto à sua composição, são mais contaminados e misturados e, por conseguinte, são mais difíceis de recuperar (Coelho e Brito, 2010). Nas obras de demolição de edifícios na UE, esses resíduos são na maioria constituídos por alvenaria (57%) e betão (37%) como se pode observar na Tabela 2.3.

Tabela 2.3 - Estimativa da constituição dos resíduos de demolição de edifícios na UE (Botelho, 2010)

Fileiras	Composição (%)
Alvenaria	57
Betão	37
Madeira	2
Aço	0,3
Diversos	3,7

A composição dos resíduos é função do tipo de obra demolida e também se foi ou não utilizada a técnica de demolição seletiva. A demolição seletiva (DS) é a separação dos diferentes materiais constituintes de um edifício antes da demolição da sua estrutura principal (Figura 2.1). A separação dos materiais é feita de acordo com as suas características, de maneira segura e eficiente, reduzindo ao mínimo poeiras, ruídos e vibrações. A DS subentende, ainda, a implementação *in loco* de sistemas de recolha seletiva de resíduos com vista à sua máxima valorização (Coelho e Brito, 2011).



Figura 2.1 - Obra de demolição seletiva, em edifício (Montecinos e Holda, 2006)

De acordo com os mesmos autores, o sistema corrente de demolição em Portugal continua a ser a demolição de edificações com recurso a equipamento mecânico de grande porte, gerando grande volume de RCD misturados e de diversas características, destinado a aterro. Mesmo em obras cuja dimensão não permite o recurso a máquinas de grande porte e em que os trabalhos são mais ligeiros, as demolições são feitas com grande mistura de materiais que vão para além dos materiais incorporados na estrutura dos edifícios.

A constituição dos RCD é muito heterogênea, ou seja, pode conter uma grande variedade de materiais, como se pode observar na Figura 2.2. Os principais materiais presentes nos RCD dividem-se em três grandes grupos (Coelho e Brito, 2011):

- Inertes: nos quais se incluem, por exemplo, betão, betão armado, tijolos, telhas, azulejos, porcelanas, vidro, metais ferrosos e não ferrosos, pedra, asfalto e terra;
- Materiais orgânicos: como, por exemplo, papel, cartão, madeira e plásticos;
- Materiais compósitos: por exemplo, tapetes, revestimentos de paredes de gesso, material elétrico, madeira prensada ou envernizada.



Figura 2.2 - Mistura de RCD para triagem na operadora SGR (Abril de 2013)

Devido à composição dos RCD ser tão variada dificulta a sua quantificação. Assim, é essencial uma correta caracterização dos RCD através de critérios de classificação homogêneos, como é o caso da Lista Europeia de Resíduos (LER). A LER, que substitui o anterior Catálogo Europeu de Resíduos (CER), foi aprovada pela Decisão da Comissão 2000/532/CE, de 3 de maio (alterada pelas Decisões da Comissão 2001/118/CE, de 16 de Janeiro e 2001/119/CE, de 22 de Janeiro e 2001/573/CE, do Conselho, de 23 de Julho), e encontra-se publicada na Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março.

Os resíduos são identificados por um código LER, composto por seis dígitos, organizados em 20 capítulos. Os RCD são classificados no capítulo 17, e dentro deste capítulo os RCD dividem-se em nove subcapítulos, como indicado na Tabela 2.4. Os RCD são um dos fluxos específicos de resíduos com legislação específica para a sua gestão. Um fluxo específico é uma categoria de resíduos cuja proveniência é transversal a várias origens ou sectores de atividade, e que se encontram sujeitos a uma gestão específica (DL n.º 73/2011).

Apesar dos RCD serem considerados como um fluxo específico, classificados na classe 17 do LER, estes contêm resíduos de outros fluxos específicos, designadamente resíduos de embalagens, resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos, óleos lubrificantes usados, pneus usados, resíduos contendo polibifenilos policlorados (PCB) e materiais contendo amianto, os quais devem obedecer às disposições legais aplicáveis para a sua gestão. Na Tabela 2.5 apresentam-se os capítulos da LER que incluem estes fluxos específicos.

Tabela 2.4 - Capítulo 17 da LER: Resíduos de Construção e Demolição (Portaria n.º209/2004, de 3 de Março)

17	RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (incluindo solos escavados de locais contaminados)
17 01	BETÃO, TIJOLOS, LADRILHOS, TELHAS E MATERIAIS CERÂMICOS
170101	Betão
170102	Tijolos
170103	Ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos
170106 (*)	Mistura ou frações separadas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos, contendo substâncias perigosas
170107	Misturas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos, não abrangidas em 170106
17 02	MADEIRA, VIDRO E PLÁSTICO
170201	Madeira
170202	Vidro
170203	Plástico
170204 (*)	Vidro, plástico e madeira, contendo ou contaminados com substâncias perigosas
17 03	MISTURAS BETUMINOSAS, ALCATRÃO E PRODUTOS DE ALCATRÃO
170301 (*)	Misturas betuminosas contendo alcatrão
170302	Misturas betuminosas não abrangidas em 170301
170303 (*)	Alcatrão e produtos de alcatrão
17 04	METAIS (INCLUINDO LIGAS)
170401	Cobre, bronze e latão
170402	Alumínio
170403	Chumbo
170404	Zinco
170405	Ferro e aço
170406	Estanho
170407	Mistura de metais
170409 (*)	Resíduos metálicos contaminados com substâncias perigosas
170410(*)	Cabos contendo hidrocarbonetos, alcatrão ou outras substâncias perigosas
170411	Cabos não abrangidos em 170410
17 05	SOLOS (incluindo solos escavados de locais contaminados), ROCHAS E LAMAS DE DRAGAGEM
170503 (*)	Solos e Rochas contendo substâncias perigosas.
17 05 04	Solos e rochas não abrangidos em 17 05 03.
170505 (*)	Lamas de dragagem contendo substâncias perigosas.
170506	Lamas de dragagem não abrangidas em 17 05 05.
170507 (*)	Balastros de linhas de caminho-de-ferro contendo substâncias perigosas
170508	Balastros de linhas de caminho-de-ferro não abrangidos em 17 05 07.
17 06	MATERIAIS DE ISOLAMENTO CONTENDO AMIANTO.
170601 (*)	Materiais de isolamento e materiais de construção contendo amianto.
170603 (*)	Outros materiais de isolamento contendo ou constituídos por substâncias perigosas.
170604	Materiais de isolamento não abrangidos em 17 06 01 e 17 06 03.
170605 (*)	Materiais de construção contendo amianto.
17 08	MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO À BASE DE GESSO:
170801 (*)	Materiais de construção à base de gesso contaminados com substâncias perigosas.
170802	Materiais de construção à base de gesso não abrangidos em 17 08 01.
17 09	OUTROS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO:
170901 (*)	Resíduos de construção e demolição contendo mercúrio.
170902 (*)	Resíduos de construção e demolição contendo PCB (por exemplo, vedantes com PCB, revestimentos de piso à base de resinas com PCB, envidraçados vedados contendo PCB, condensadores com PCB).
170903 (*)	Outros resíduos de construção e demolição (incluindo misturas de resíduos) contendo substâncias perigosas.
170904	Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03.

(*) Resíduos perigosos

Tabela 2.5 - Capítulos da LER de resíduos de fluxos específicos contidos nos RCD

Resíduos abrangidos pela designação de fluxos específicos indicados no artigo 14º do DL nº 46/2008, de 12 de Março	Código LER
Óleos usados (não alimentares) e resíduos de combustíveis líquidos	13
Embalagens, absorventes, vestuário de proteção	15
Pneus usados, veículos FV, componentes contendo PCB (polibifenilos policlorados) de equipamentos elétricos e eletrónicos, Pilhas e acumuladores	16
Resíduos contendo amianto	6, 10, 15, 16, 17
Outros fluxos de resíduos	
Tintas, colas, vernizes, vedantes, etc.	8
Solventes, fluidos de refrigeração	14

2.2 Destinos dos RCD

De acordo como princípio da hierarquia dos resíduos, e tendo em vista o menor impacto possível no ambiente e a otimizar o seu potencial valor, a gestão dos RCD deve seguir a seguinte ordem de prioridades:

- Prevenção e redução;
- Preparação para a reutilização;
- Reciclagem;
- Outros tipos de valorização;
- Eliminação

A triagem prévia dos RCD, que é obrigatória segundo o DL n.º 46/2008, é fundamental para garantir a posterior valorização e rentabilizar de modo aceitável os recursos existentes. A Figura 2.3 apresenta a triagem prévia dos RCD que deverá acontecer no local da obra.

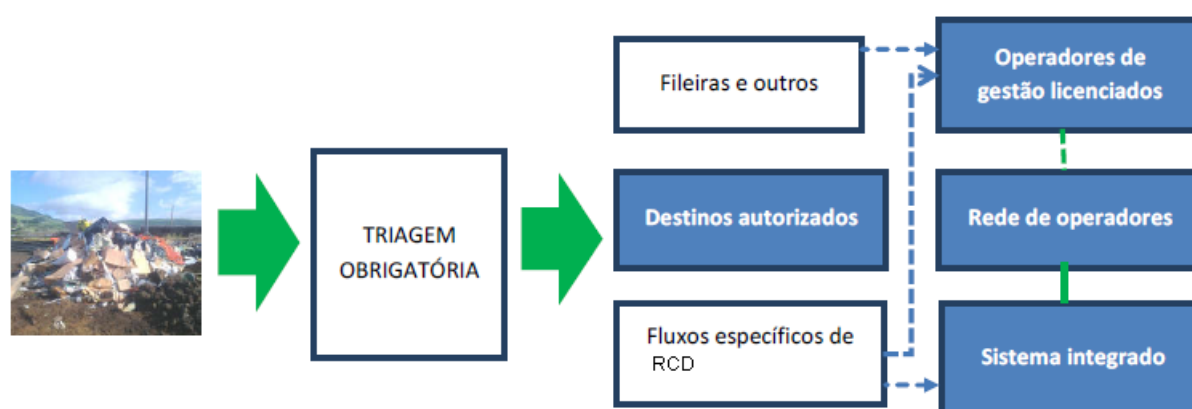


Figura 2.3 - Operações de triagem em obra (adaptado de APPRICOD, 2002)

Relativamente à reciclabilidade dos RCD existe uma hierarquia associada ao potencial de reciclagem que determinado material pode ter. Desta forma podemos alinhar os materiais de acordo com a sua reciclabilidade, de acordo com os seguintes grupos (Canha da Piedade, 2000):

- **A.** Reutilizáveis em boas condições e com efeito imediato: algumas componentes arquitetónicas, madeira, aço e pedra;
- **B.** Reutilização e aplicação proveitosa após processamento: entulho (alvenaria e betão) e madeira. Deve-se considerar uma subdivisão em material inicialmente contaminado e limpo;
- **C.** Incineração: papel, têxteis, madeira e alguns plásticos (não contaminados);
- **D.** Produção de novos materiais, após processamento: metais, madeira para pirólise, vidro e plástico;
- **E.** Matérias inúteis, materiais contaminados não reutilizáveis (amianto, resíduos químicos), material não contaminado mas não reutilizável (reboco, vidro, resíduos misturados).

Existe um modelo relativo aos RCD com o objetivo de nos guiar para a melhor decisão no que diz respeito à reutilização/reciclagem ou outro destino deste tipo de materiais. Este modelo é designado por *Delft Ladder*, dando uma ordem aos resíduos de acordo com o destino (Hendricks e Janssen, 2003), deste modo:

1. Prevenção;
2. Reutilização na construção;
3. Reutilização dos produtos;
4. Reutilização dos materiais;
5. Aplicações úteis;
6. Imobilização com aplicação útil;
7. Imobilização sem aplicação útil;
8. Combustão com aproveitamento energético;
9. Combustão;
10. Aterro.

2.3 Instrumentos para a Gestão dos RCD

Para um maior conhecimento do que é proposto na legislação e das medidas que estão a ser tomadas para melhorar a gestão dos RCD e melhor entender o mercado dos produtos resultantes de RCD, é de grande importância introduzir um capítulo sobre o tipo de instrumentos que existem adaptáveis a este tema. Os instrumentos de política podem ser divididos em: instrumentos reguladores, do tipo comando e controlo (CC), instrumentos de mercado ou instrumentos económicos (IE) e instrumentos de informação, divulgação ao público e educação ambiental (Moraes, 2009). Na Tabela 2.6. são apresentados os instrumentos de política que podem ser aplicados na gestão de RCD.

Tabela 2.6 - Tipos de instrumentos usados na gestão ambiental (adaptado de Moraes, 2009)

INSTRUMENTOS	Descrição
Reguladores ou de comando e controlo	Proibições e restrições Licenciamento ambiental Normas Metas de Reciclagem
Económico-financeiros	Tributação (taxas, impostos) Incentivos fiscais Criação de mercados Programa LIFE
Informativos	Educação ambiental Informação e divulgação pública

2.3.1 Instrumentos de Comando e Controlo (CC)

Os instrumentos de comando e controlo, também conhecidos como instrumentos regulamentares, correspondem a um conjunto de regulamentos e normas impostos pelo governo. A principal característica da política de “comando e controlo” é que trata o poluidor como “eco delinquente” e, como tal, não lhe dá oportunidade de escolha. Este tem que obedecer as regras impostas, caso contrário sujeita-se a processos judiciais ou administrativos (Moraes, 2009). Dentro deste grupo de instrumentos destacam-se a proibição total ou restrições de atividades, o licenciamento ambiental, as normas técnicas e as metas de reciclagem e valorização de resíduos.

A proibição ou restrição de atividades é, provavelmente, a forma menos flexível das políticas de comando e controlo. Tais medidas têm por finalidade um controlo por meio de concessão de licenças de funcionamento, fixação de padrões de qualidade ambiental.

Em relação ao licenciamento ambiental, e tal como é indicado no preâmbulo do DL n.º 178/2006, de 5 de Setembro:

No domínio da regulação, e sendo a gestão de resíduos uma atividade já condicionada, o licenciamento ambiental é um mecanismo da autorização prévia de modo a aproximá-lo dos modelos em vigor nos ordenamentos jurídicos dos demais parceiros comunitários. Assim, as operações de gestão de resíduos ficam sujeitas a um procedimento administrativo célere de controlo prévio, que se conclui com a emissão de uma licença e, sobretudo, a procedimentos administrativos que asseguram uma efetiva monitorização da atividade desenvolvida após esse licenciamento. São introduzidos mecanismos de constante adaptação das licenças às inovações.

A Agência Portuguesa do Ambiente (APA) é a autoridade competente para a Licença Ambiental. O princípio da licença ambiental foi consagrado em Portugal pelo DL nº 194/2000, de 21 de Agosto, entretanto revogado pelo DL n.º 173/2008, de 26 de Agosto.

As normas definem-se como regras a serem respeitadas, são especificações técnicas ou critérios precisos desenvolvidos para serem utilizados como uma diretriz. As normas resultam de um trabalho coletivo entre fabricantes, usuários, organizações de pesquisa, departamentos governamentais e consumidores, para atender às exigências da sociedade (Moraes, 2009).

Norma e lei são usadas comumente como expressões equivalentes, mas norma abrange na verdade também o costume e os princípios gerais do direito. Ao distinguir norma de lei: a lei seria o ato que atesta a existência da norma (Moraes, 2009).

A regulamentação sobre metas de reciclagem ou valorização consiste na imposição de uma meta, de reciclagem ou a valorização, a alcançar num determinado período de tempo. No caso dos RCD foi imposta a meta de 70% de reciclagem até 2020 para os Países da UE (DL n.º 46/2008).

2.3.2 Instrumentos Económico-Financeiros (IE)

Os instrumentos regulamentares revelaram-se insuficientes para deter a degradação crescente do ambiente. Por esta razão, em vários países surgiu a necessidade de complementar o enfoque normativo com o emprego de instrumentos económicos (Moraes, 2009).

Em 1972, a Organização de Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) adotou o princípio poluidor pagador como base para o estabelecimento de políticas ambientais nos países membros. (Moraes, 2009). Esta estratégia económica funciona através de tributação (taxas, impostos), incentivos fiscais, criação de mercados, programas de financiamento (e.g. Programa LIFE (acrónimo de *L'Instrument Financier pour l'Environnement* - Instrumento Financeiro para o Ambiente)).

As taxas são aplicadas quando há utilização de bens públicos, seja para fins consumptivos ou outros. Na legislação tributária, taxa é um tributo em que "a contraprestação de serviços públicos ou de benefícios feitos, postos à disposição ou custeados pelo Estado, em favor de quem paga ou por este provocado", ou seja, é uma quantia obrigatória em dinheiro paga em troca de algum serviço público fundamental, oferecido diretamente pelo Estado (Moraes, 2009). Um exemplo deste tipo de instrumento é o direito de uso. Neste caso o controlo do uso de recursos naturais é realizado por intermédio de fixação de taxas de extração, por exemplo, para a extração de minérios (Moraes, 2009).

No âmbito do regime geral da gestão de resíduos, o DL n.º 178/2006, de 5 de Setembro, alterado e republicado pelo DL n.º 73/2011, de 17 de Junho, fixa um conjunto de taxas no âmbito da taxa de gestão de resíduos (TGR). Em 2013, os valores destas taxas foram os seguintes:

- Por tonelada de resíduos geridos em instalações de incineração e co-incineração - 1,14 €;
- Por tonelada de resíduos urbanos e equiparados e resíduos inertes de resíduos de construção e demolição depositados em aterros - 4,27 €;
- Por tonelada de resíduos indexados à taxa de recolha fixada na licença das entidades gestoras de sistemas de fluxos específicos - 2,25 €;
- Por tonelada de resíduos depositados em aterro de CIRVER - 6,39 €;
- Por tonelada de outro tipo de resíduos não previstos anteriormente depositados em aterro - 6,39 €;

O imposto é diferente de outros tributos, como as taxas. É um tributo não vinculado, devido pelo contribuinte, independentemente de qualquer contraprestação por parte do Estado. O não pagamento deste acarreta irremediavelmente sanções civis e penais impostas à entidade ou indivíduo não-

pagador, sob forma de leis. Como um instrumento fiscal, o imposto sobre os resíduos destina-se a exortar os produtores de resíduos a reduzir as quantidades de resíduos que produzem e a reciclar os resíduos (Montecinos e Holda, 2006).

Os incentivos fiscais baseiam-se na adoção de algum tipo de recompensa financeira, pela introdução de controlo ou tecnologias mais limpas, através de ajudas financeiras como: subsídios, ajuda fiscal, sistema de consignação, incentivo financeiro por conformidade.

A criação de mercados permite a compra e venda de direitos de poluição, ou de causar impactes ambientais. Baseia-se na criação de mercados artificiais, onde os agentes podem transacionar produtos, quotas ou licenças, por exemplo, mercado de reciclados (OCDE, 1994). No capítulo 3.5 explora-se a aplicação prática desta ferramenta, abordando o Mercado Organizado de Resíduos (MOR).

Em 1992, foi apresentado pela Comissão Europeia o programa LIFE. Em 1992, financiou mais de 118 projetos em Portugal, em que parte destes projetos são dirigidos para a inovação ambiental e outra parte é centrada na conservação da natureza. O programa LIFE promoveu o desenvolvimento de políticas e de legislação comunitária no âmbito do ambiente, reforçando as mesmas políticas e legislação e integrando outras da mesma forma. O seu objetivo passa por apoiar o desenvolvimento de novas soluções para os problemas ambientais confrontados na comunidade europeia e cooperar para o emprego das políticas comunitárias definidas.

O programa LIFE-Ambiente cofinancia projetos novos, originais e com potencial no que diz respeito ao ambiente na UE. Desta forma vem simplificar a utilização em grande escala dos resultados das atividades de investigação e desenvolvimento. Tem também como finalidade divulgar esses resultados. Dentro do programa LIFE-Ambiente existem cinco domínios elegíveis para financiamento que são:

- Ordenamento e valorização do território;
- Gestão dos recursos hídricos;
- Redução do impacte ambiental das atividades económicas;
- Gestão dos resíduos;
- Redução do impacte ambiental dos produtos através de uma política integrada de produtos.

2.3.3 Instrumentos de Informação e Educação

Além dos já mencionados instrumentos de comando e controle e dos instrumentos económicos, existem outros meios e iniciativas para levar os poluidores a reduzirem os impactos da poluição que produzem. Alguns fracassos de mercado que levaram à degradação ambiental resultam de uma carência de informação. Por exemplo, a informação pode indicar a uma empresa que a adoção de uma "tecnologia limpa" pode reduzir os danos ambientais e os seus custos de produção. A informação e a educação podem ser eficazes para mobilizar as partes afetadas e aumentar o conhecimento acerca das condições ambientais e sanitárias.

A educação ambiental, em particular, envolve campanhas públicas, o uso dos meios de comunicação, seminários, audiências e debates públicos, e outros canais além da mera educação formal. Informação ao Público é outro instrumento que pode ser útil uma vez que a pressão do público é um meio poderoso para forçar a mudança.

2.3.4 Outros Instrumentos

Acordo Voluntário

Em muitos casos de problemas ambientais, o número de indivíduos envolvidos não é muito grande, de modo que os poluidores e as comunidades afetadas podem negociar uma solução sem a interveniência do governo. Os governos devem assegurar aos indivíduos afetados as informações necessárias acerca dos efeitos da poluição.

Um tipo de negociação direta possível entre os vários grupos interessados são os chamados acordos voluntários (AV), em que os poluidores podem ser convencidos a mudar sua conduta por persuasão moral. Embora os AV sejam individuais ou locais, e tipicamente só se apliquem às indústrias, são evidentemente muito flexíveis, requerendo pouca burocracia e envolvendo diretamente os grupos de interesse afetados, que podem ajudar a fiscalizar o cumprimento dos seus termos (APPRICOD, 2002). No caso específico dos RCD, os objetivos gerais dos AV devem visar a prevenção da produção e perigosidade dos resíduos, a reutilização e valorização dos resíduos inevitáveis e a eliminação em destino adequado dos resíduos não valorizáveis.

BAT - Best Available Technology

Um tipo menos difundido de prescrição tecnológica consiste em solicitar aos poluidores a aplicação da melhor tecnologia praticável (*best practicable technology* - BPT) ou a melhor tecnologia disponível (*best available technology* - BAT) em data futura.

Para que a aplicação da prescrição tecnológica seja um instrumento eficaz é necessário que não exista dúvida quanto à solução mais eficaz para atingir a norma, caso contrário, a exigência que uma tecnologia específica seja adotada será certamente fonte de má alocação de recursos.

Programas e Projetos

Programa APPRICOD

O programa APPRICOD - *Assessing the Potential of Plastics Recycling In the Construction and Demolition activities*, foi patrocinado pelo Programa LIFE da Comissão Europeia e juntou três grupos principais de acionistas: o sector da construção e demolição, autoridades locais e regionais, entre as quais, a nível nacional, o Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto – Lipor, e as indústrias de plásticos e recicladores europeus.

Os objetivos principais do APPRICOD consistiram na otimização da recolha seletiva de plásticos nos locais de construção e demolição, na avaliação dos custos associados à recolha de resíduos de plástico da construção e demolição e na divulgação de exemplos de gestão sustentável de RCD plásticos a nível europeu (APPRICOD, 2002).

Projeto WAMBUCO - Manual Europeu de Resíduos da Construção de Edifícios

Em 1998 foi financiado pela UE através do Programa de Crescimento Competitivo e Sustentável, o Projeto WAMBUCO – *European waste manual for building construction*. Este projeto debruçou-se sobre a abordagem à gestão dos RCD na indústria da construção de um ponto de vista transversal, para chegar à identificação qualitativa e quantitativa dos RCD produzidos, à sua relação com os materiais e tecnologias construtivas, à transposição para indicadores de referência e às boas práticas de construção.

A coordenação científica esteve a cargo da Universidade Técnica de Dresden, da Alemanha, e envolveu a participação de empresas de pequena e média dimensão (PME) e instituições académicas de Espanha, Dinamarca e Portugal. A nível nacional, os estudos foram desenvolvidos pela TecMinho, empresa de interface com a Universidade do Minho, e pela Ceifa Ambiente, empresa que desenvolve soluções sustentáveis para os RCD, em conjunto com PME de construção civil: a Jocular, a Temundo e a Duarte e Filhos, Lda.

Deste projeto resultou o primeiro “Manual Europeu de Resíduos da Construção de Edifícios”, que é dirigido a donos de obra, gestores de projeto, empresas de construção, arquitetos, empresas de recolha e tratamento de resíduos e produtores e retalhistas de materiais de construção (Lipsmeier e Günther, 2002).

Projeto WASTE-TOOL

O Projeto “Waste-Tool” (Technische Universität Dresden *et al.*, 2006) aparece a partir da união de empresas, instituições públicas, tal como universidades, associações ou federações, todas estas ligadas ao sector da construção civil, e provenientes de países como Alemanha, França, Polónia, Espanha e Portugal.

Este Projeto tenta criar uma forma de laborar com a gestão de RCD provenientes de qualquer tipo de atividade. Tem como objetivos, entre outros, ampliar a competitividade, com auxílio do cálculo, de forma a planear de forma mais acurada os diferentes destinos que os RCD podem ter, poupando esforço, meios e dinheiro. Através da estimativa, este projeto tenta propor um método de quantificação de RCD. (Technische Universität Dresden *et al.*, 2006)

Projeto WASTE-TRAIN

O Projeto *Waste-Train* tem como objetivo auxiliar a educação nas atividades ligadas à construção civil, estando exclusivamente ligado à gestão de resíduos desta atividade. Este enfatiza, de forma indireta, os resultados do Projeto Waste-Tool, no entanto, o Projeto Waste-Train iniciou a ideia do método de aprendizagem cativo e transmitindo o resultado final para órgãos responsáveis pela formação nos países participantes no Projeto, ou seja, na Bulgária, Reino Unido, França e Portugal, ajustando o *software* aos requisitos de uma formação inicial / formação contínua nas atividades do sector da construção e da gestão de resíduos (APPRICOD, 2002).

3 GESTÃO DE RCD EM PORTUGAL

3.1 Enquadramento Legal Aplicável à Gestão dos RCD

A legislação referente aos resíduos, em Portugal, deve-se à transposição de diretivas europeias. Podem ser destacados dois documentos legislativos:

- O DL n.º 73/2011, de 17 de Junho, referente à terceira alteração do DL n.º 178/2006, de 5 de Setembro e transpõe a Diretiva n.º 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de Novembro de 2008, relativa aos resíduos,
- O DL n.º 46/2008, de 12 de Março, republicado pelo DL n.º 73/2011, de 17 de Junho, que estabelece o regime das operações de gestão de RCD.

O Regime Geral de Gestão de Resíduos a nível nacional encontra-se no DL n.º 178/2006, de 5 de Setembro, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2006/12/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de Abril, e a Diretiva n.º 91/689/CEE, do Conselho, de 12 de Dezembro. Este DL sofreu bastantes alterações o que levou à sua republicação no DL n.º 73/2011, de 17 de Junho. Esta republicação veio reforçar a promoção da reciclagem de RCD, introduzindo critérios para que determinados resíduos passem do estatuto de resíduo a produto. Criou o mecanismo da responsabilidade alargada do produtor, tendo em conta o ciclo de vida dos produtos e materiais e não apenas a fase de fim de vida, com as inerentes vantagens do ponto de vista da utilização eficiente dos recursos e do impacte ambiental. A responsabilidade do produtor pela gestão dos resíduos provenientes dos seus produtos pode ser assumida através da celebração de AV entre o produtor do produto e a APA.

Ao contrário de outros fluxos específicos, a UE não publicou nenhuma diretiva específica para o fluxo dos RCD, limitando-se a impor metas na Diretiva Quadro dos Resíduos (Diretiva 2008/98/CE), que se encontram transpostas no artigo 7º do DL n.º 73/2011, de 17 de Junho, o qual estabelece as seguintes metas para 2020:

- Um aumento mínimo para 70% em peso relativamente à preparação para a reutilização, reciclagem e outras formas de valorização material, incluindo operações de enchimento utilizando resíduos como substituto de outros materiais, de resíduos de construção e demolição não perigosos, com exclusão de materiais naturais definidos na categoria 17 05 04 da lista de resíduos;
- A obrigatoriedade a utilização de pelo menos 5 % de materiais reciclados em obra, ao abrigo do Código dos Contratos Públicos (CCP), aprovado pelo DL n.º 18/2008, de 29 de Janeiro.

Uma vez que em Portugal existia um grande desinteresse nas políticas de gestão dos RCD, foi criado o DL n.º 46/2008, de 12 de Março, entretanto alterado pelo DL n.º 73/2011, de 17 de Junho, o qual estabelece o regime das operações de gestão de RCD. O principal objetivo deste diploma é a diminuição da utilização de recursos naturais e a minimização do recurso à deposição em aterro, o que subsidiariamente conduz a um aumento do tempo de vida útil no ciclo de vida do material. Para

isso deve ser privilegiado o recurso às melhores tecnologias disponíveis com custos economicamente sustentáveis. Para cumprir a ordem de prioridades baseada no princípio da hierarquia da gestão de resíduos foram criadas condições legais para a correta gestão dos RCD, designadamente prevenção da produção e perigosidade, triagem na origem, reutilização, reciclagem e a outras formas de valorização, operações de recolha, transporte, armazenagem, tratamento e eliminação (APA, 2013).

Com vista a promover o mercado de reciclados de RCD, são introduzidos critérios de qualidade que induzam a confiança dos potenciais consumidores. Todavia, quer a reutilização de materiais quer o encaminhamento de RCD para reciclagem ou outras formas de valorização obrigam necessariamente à criação de condições em obra no sentido da adequada triagem de materiais e de resíduos, por fluxos e fileiras. Neste sentido, prevê-se a obrigatoriedade de aplicação em obra de uma metodologia de triagem ou, em alternativa, o encaminhamento para operador de gestão licenciado para realizar essa operação sendo ainda definidos requisitos técnicos para as instalações de triagem e fragmentação. Ao que não estiver especialmente regulado no DL n.º 46/2008, em matéria de gestão dos RCD, aplica-se o DL n.º 73/2011, do Regime Geral de Gestão de Resíduos. (APA, 2013)

3.1.1 Responsabilidade na Gestão de RCD

O DL n.º 46/2008 estabelece uma cadeia de responsabilidade que vincula quer os donos de obra e os empreiteiros quer as câmaras municipais. Todos os intervenientes no seu ciclo de vida, desde o produto original até ao resíduo produzido, são responsáveis pela gestão dos RCD. Assim que se transmitam os resíduos a um operador licenciado, a responsabilidade pela sua gestão passa e ser deste. No caso de os RCD serem produzidos em obras particulares isentas de licença e não submetidas a comunicação prévia, a responsabilidade é da entidade que faz a gestão de RSU.

3.1.2 Gestão de RCD em Obras Públicas

Nas empreitadas e concessões de obras públicas, no projeto de execução é exigido pelo CCP a elaboração de um Plano de Prevenção e Gestão de RCD (artigo 10.º do DL n.º 46/2008). A obrigatoriedade do cumprimento do regime da gestão de RCD está também consagrada no CCP e no Regime Jurídico da Urbanização e da Edificação (RJUE). No controlo das operações urbanísticas, a atividade de tratamento de resíduos objeto de licenciamento passa pelo RJUE, aprovado pelo DL n.º 555/99, de 16 de dezembro.

3.1.3 Gestão de RCD em Obras Particulares

Nas obras particulares, sujeitas a licenciamento ou comunicação prévia nos termos do RJUE, não é obrigatória a elaboração de um Plano de Prevenção e Gestão. No entanto, o produtor de RCD está também obrigado essencialmente aos mesmos princípios desse plano (artigo 11.º do DL n.º 46/2008).

Licenciamento de operações de gestão de RCD

O presente DL não perde de vista a necessidade de simplificar os procedimentos de licenciamento. Com efeito, nem sempre se traduzindo em mais-valia ambiental, o procedimento de licenciamento

tem constituído um forte obstáculo a uma gestão de RCD consentânea com o princípio da hierarquia das operações de gestão de resíduos, consagrado no DL n.º 73/2011 (APA, 2013). Assim, são sujeitas a licenciamento as seguintes operações:

- Armazenagem*
- Triagem*
- Tratamento*
- Eliminação*
- Valorização*
- Deposição em aterro**

(*quando realizadas fora da obra, DL n.º 178/2006)

(**nos termos do DL n.º 152/2002, de 23 de Maio).

Estão dispensadas de licenciamento:

- As operações de armazenagem, triagem e fragmentação e reincorporação de RCD na obra (atendendo aos prazos);
- A reutilização/valorização de solos e rochas, sem substâncias perigosas, resultantes de atividades de construção, na obra ou noutra obra sujeita a licenciamento ou comunicação prévia (nos termos previstos do artigo 6.º DL n.º 46/2008).

Reutilização de Solos e Rochas

Segundo o código LER os solos de escavação são considerados como um RCD designado pelo código 17 05 que inclui solos contaminados ou não, rochas e lamas (Figura 3.1). Uma vez que os solos de escavação não são aceites para deposição em aterros têm obrigatoriamente de ser reutilizados. Os solos contaminados devem seguir para tratamento nos operadores licenciados para o efeito. Já os solos e rochas, não contendo substâncias perigosas, devem ser reutilizados (artigo 6.º do DL n.º 46/2008):

- No trabalho de origem de construção, reconstrução, ampliação, alteração, reparação, conservação, reabilitação, limpeza e restauro;
- Noutras obras, para além da de origem;
- Recuperação ambiental e paisagística de pedreiras;
- Na cobertura de aterros destinados a resíduos;
- Em local licenciado pelas câmaras municipais.



Figura 3.1 - Exemplo de RCD com grande percentagem de solos de escavação numa obra.

Triagem e Fragmentação de RCD

A triagem prévia à deposição de RCD em aterro contribui para incrementar a reciclagem ou outras formas de valorização e minimizar as quantidades depositadas em aterro, diminuindo assim as respetivas taxas de deposição. (APA, 2013)

Os materiais que não possam ser reutilizados e que constituam RCD são obrigatoriamente objeto de triagem em obra, ou noutro local sob a responsabilidade do operador licenciado. Devem ser encaminhados, por fluxos e fileiras de materiais, para reciclagem ou outras formas de valorização (Artigo 8.º, DL n.º 46/2008). A deposição de RCD em aterro só é permitida após a submissão a triagem (artigo 9º, DL n.º 46/2008), caso contrário constitui uma contraordenação grave. (APA, 2013)

Utilização de RCD em Obra

Em 2009 foram publicadas quatro especificações técnicas sobre RCD, definidas pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), permitindo dar resposta às principais necessidades dos operadores e agentes do sector em relação à classificação e identificação dos RCD, ao seu processamento e armazenamento, às condições gerais de utilização dos RCD reciclados, propriedades e requisitos mínimos e regras de aplicação dos materiais, designadamente:

- E 471 - Utilização de agregados reciclados grossos em betões de ligantes hidráulicos;
- E 472 - Reciclagem de misturas betuminosas a quente em central;
- E 473 - Utilização de agregados reciclados em camadas não ligadas de pavimentos;
- E 474 - Utilização de materiais reciclados provenientes de RCD em aterro e camada de leito de infraestruturas de transporte.

Dever de Registo de Informação

O registo de dados de RCD permitem, em articulação com os regimes jurídicos das obras públicas e das obras particulares, condicionar os atos administrativos associados ao início e conclusão das obras. De acordo com o artigo 15.º do DL n.º 46/2008, estão obrigados ao registo no Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos (SIRER) (no Sistema Integrado de Registo da Agência Portuguesa do Ambiente (SIRAPA)) e à prestação de informação nele exigido os produtores e operadores de gestão de RCD. Este DL por sua vez remete para o artigo 48.º do DL n.º 73/2011, que indica a obrigatoriedade de inscrição e de registo no SIRER, às seguintes entidades:

- a) Pessoas singulares ou coletivas responsáveis por estabelecimentos que empreguem mais de 10 trabalhadores e que produzam resíduos não urbanos;
- b) Pessoas singulares ou coletivas responsáveis por estabelecimentos que produzam resíduos perigosos;
- c) Pessoas singulares ou coletivas que procedam ao tratamento de resíduos a título profissional;
- d) Pessoas singulares ou coletivas que procedam à recolha ou ao transporte de resíduos a título profissional;
- f) Entidades responsáveis pela gestão de sistemas individuais ou integrados de fluxos específicos de resíduos;
- g) Operadores que atuam no mercado de resíduos, designadamente, como corretores ou comerciantes;
- h) Produtores de produtos sujeitos à obrigação de registo nos termos da legislação relativa a fluxos específicos.

Estão ainda sujeitos a inscrição os produtores de resíduos que se encontrem obrigados ao registo eletrónico das guias de acompanhamento do transporte rodoviário de resíduos.

Transporte

Ao transporte de RCD aplica-se o disposto na Portaria n.º 335/97, de 16 de maio, com exceção dos n.ºs 5, 6 e 7 relativos à utilização da guia de acompanhamento de resíduos. A Portaria n.º 417/2008, de 11 de Junho, define dois modelos de guias específicas de acompanhamento do transporte de RCD. O modelo constante do anexo I da referida Portaria é aplicável ao transporte de RCD provenientes de um único produtor/detentor, e o modelo constante do anexo II deve acompanhar o transporte de RCD provenientes de mais do que um produtor/detentor.

Classificação das Contra – Ordenações

O abandono e a descarga de RCD em local não licenciado ou autorizado para o efeito constitui contraordenação ambiental muito grave. Constitui contraordenação ambiental grave:

- a) O não assegurar a gestão, e a triagem de RCD, na obra ou através de um operador de gestão licenciado;
- b) A realização de operações de triagem e fragmentação de RCD têm de obedecer a requisitos técnicos (vedações etc.);
- c) A deposição de RCD em aterro sem triagem prévia (em violação do artigo 9.º);
- d) A não elaboração do plano de prevenção e gestão de RCD, nos termos do artigo 10.º;
- e) A manutenção de RCD no local da obra após a sua conclusão ou a manutenção de RCD perigosos na obra por prazo superior a três meses (em violação do artigo 11.º);
- f) O incumprimento das regras sobre transporte de RCD, a que se refere o artigo 12.º;

- g) O não envio de certificado de receção dos RCD (no artigo 16.º: O operador de gestão de RCD deve enviar ao produtor, no prazo máximo de 30 dias, um certificado de receção dos RCD recebidos na sua instalação).

Constitui uma contraordenação ambiental leve a alteração ou a não disponibilização do plano de prevenção e gestão de RCD e a ausência de registo de dados de RCD. A fiscalização é exercida pelas seguintes entidades (Artigo 17.º, DL n.º 46/2008):

- IGAOT- Inspeção Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território;
- CCDR - Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional;
- Municípios;
- Autoridades policiais.

3.2 Principais Infrações em Matéria de Gestão dos RCD

A IGAOT é o órgão de polícia criminal ambiental que é responsável por ações de fiscalização ambiental. Em Outubro de 2008, foi realizada uma operação nacional de controlo RCD, com a participação da IGAOT e do Serviço de Proteção da Natureza e do Ambiente da Guarda Nacional Republicana (SEPNA/GNR). Das 324 inspeções realizadas, foram autuadas cerca de 60 empresas. Passado um ano repetiu-se a operação de fiscalização, em Novembro de 2009, e foram autuadas cerca de 100 empresas. Após um ano da publicação do DL n.º 46/2008, de 12 de Março, percebeu-se que ainda havia um longo caminho a percorrer. No mesmo ano, no mês de Dezembro, no concelho de Sintra foi realizada, pela IGAOT, uma ação inspetiva de controlo da deposição de RCD em depósitos ilegais. As autoridades GNR/SEPNA e PSP detetaram diversas infrações ambientais (Figura 3.2).



Figura 3.2 - Exemplos de deposições ilegais de RCD (IGAOT, 2011)

No decorrer do ano de 2010, e resultante das 43 ações inspetivas realizadas ao fluxo de RCD pela IGAOT, resultaram das inspeções efetuadas 54 autos de notícia tendo sido elaborados em simultâneo quatro mandados dada a elevada gravidade das situações encontradas e uma apreensão de uma viatura, resultado da descarga de misturas de RCD em local não licenciado para o efeito.

A atividade inspetiva no ano de 2010 teve contributos relevantes das quais resultaram 514 processos de contraordenação. As ilegalidades na gestão deste fluxo de resíduos são transversais a produtores, transportadores e operadores de gestão. Após o apuramento da coresponsabilidade das empresas associadas às ilicitudes detetadas o número de autuados aumentou.

Os incumprimentos mais comuns verificados em obra são os referentes ao ineficiente controlo e acondicionamento de resíduos. São tipificados pela inexistência de acondicionamento incorreto de resíduos e sua catalogação, leia-se identificação, quantificação, e registo dos resíduos gerados em obra, assim com o envio para operador não licenciado ou incerto (abandono de resíduo) como se pode observar na Tabela 3.1. Foram detetadas infrações decorrentes da execução de obra, sem estarem efetivamente autorizados. Verificou-se muitas vezes o incumprimento por parte dos produtores e dos operadores resultantes do não cumprimento da obrigação do registo no SIRAPA, decorrente da aplicação do DL n.º 73/2011, de 17 de Junho.

Tabela 3.1 - Tipos de infrações mais autuadas pela inspeção pela IGAOT em 2008 e 2009 (IGAOT, 2011)

Tipos de infrações mais autuadas	Ano			Contraordenação
	2008	2009	2010	
Descargas ilegais	x	x	x	Muito grave
Destinos inadequados	x	x	x	Muito grave
Acondicionamento inadequado	x	x	x	(não consta)
Falta de requisitos de triagem e fragmentação	x		x	Grave
Falta de registo: na obra e no SIRAPA	x	x	x	Leve
Incumprimento das regras de transporte			x	Grave
Não envio de certificado de receção			x	Grave

Em matéria de gestão de RCD, as empresas produtoras e gestoras de RCD não promovem uma adequada gestão dos resíduos processados nas suas instalações. De uma forma geral esta é efetuada em locais nem sempre licenciados e sem as devidas condições de impermeabilização, como mostra a Figura 3.3, e de tratamento das águas residuais resultantes da sua percolação. As quantidades de RCD existentes nos locais são habitualmente avultadas para as condições existentes, sendo o comportamento dos prevaricadores recorrente e objeto contínuo de instauração de processos de contraordenação, quer por parte da IGAOT, quer pela GNR-SEPNA.

De um modo geral, os intervenientes têm conhecimento limitado do quadro regulamentar em referência, declarando em alguns casos, desconhecer as obrigações decorrentes da aplicabilidade dos Diplomas (IGAOT, 2011).



Figura 3.3 - Acondicionamentos incorretos em obra, mistura de diferentes RCD

Em vários casos, os intervenientes operador e transportador no sector atuam em desrespeito pelas regras de concorrência leal, utilizando várias estratégias para se desfazerem dos resíduos angariados ao menor custo possível (abandono e queima), sempre com prejuízos ambientais graves (IGAOT, 2011).

Como se pode observar pela Figura 3.4, apenas em duas situações, com maior gravidade para o ambiente, foram emitidos mandados pela IGAOT contendo ordens de cessação imediata da receção e deposição de quaisquer resíduos nos locais em questão, bem como para a reposição das situações à data anterior ao início da deposição ilegal dos resíduos (IGAOT, 2011).

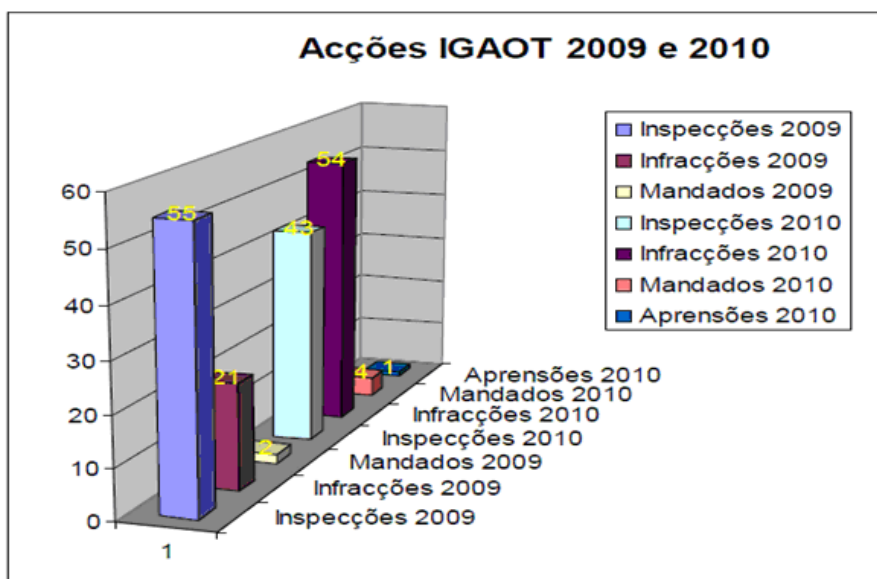


Figura 3.4 - Representação gráfica das ações da IGAOT para os anos de 2009 e 2010 (IGAOT, 2011)

As empresas de pequena dimensão são responsáveis pela maioria das situações de potencial incumprimento dos requisitos legais. Verifica-se especialmente em obras de pequena dimensão a inexistência em obra da documentação organizada e exigível não dando cumprimento à legislação em vigor (IGAOT, 2011). Manifestam grandes dificuldades de meios humanos para o acompanhamento e implementação das imposições preconizadas na legislação, acrescentando-se alguma falta de formação e sensibilidade ambiental dos seus representantes (IGAOT, 2011).

De forma a disciplinar este problemático fluxo de resíduos, para além da realização de ações de controlo regulares, a IGAOT, em conjunto com a APA, realizou ações de sensibilização e

esclarecimento da legislação sobre RCD, direcionadas a produtores e operadores de gestão de RCD, bem como às autoridades policiais da GNR/SEPNA.

3.3 Produção e Destinos dos RCD

Os RCD constituem cerca de 19% do total de resíduos gerados no País (Coelho e Brito, 2010). Existem várias fontes onde se pode consultar a quantidade de RCD gerados em Portugal em diferentes anos. Através da Tabela 3.2. apresentam-se os valores mais atuais de cada fonte. Segundo os dados da APA, Portugal produz mais de 7,5 milhões de toneladas anualmente de RCD, mas apenas 2,2 milhões de toneladas são encaminhadas para local devidamente licenciado para o efeito (APA, 2013). No entanto, no relatório da Comissão Europeia de 2011, o valor relativo aos RCD gerados em 2005 é de 11,5 milhões de toneladas. Este valor foi calculado com base na multiplicação de um facto de produção (toneladas per capita) pela população em 2005 (European Commission, 2011). Já os dados obtidos através do Eurostat para o ano 2010 revelam que Portugal gerou 11,05 milhões de toneladas. Este valor foi calculado com base na multiplicação de um facto de produção (toneladas per capita) pela população em 2010.

Tabela 3.2 - Quantidade de RCD gerados em Portugal

Fonte \ Portugal	Ano	RCD gerados (t/hab.)	População (milhões hab.)	Total gerado (M t/ano)
European comission (ETC/SCP, 2009)	2005	1,09	10,60	11,50
Eurostat (Eurostat, 2013)	2010	1,04	10,63	11,05
APA (APA, 2013)	2011	-	-	7,88

Relativamente ao destino que os RCD têm em Portugal, estima-se que apenas 5-10% do total dos RCD produzidos são reutilizados ou reciclados. Os restantes 95% são incinerados ou depositados em aterro (ou em terreno baldio) (European Commission, 2011). A maior percentagem de cada material que compõe os RCD vai para aterro, em vez de ser recuperado, como mostra a Tabela 3.3.

Tabela 3.3 - Percentagens estimadas dos resíduos por destino, em Portugal (Chaves, 2009)

Composição	Reutilização	Reciclagem	Incineração	Aterro
Betão, tijolos, azulejos, alvenarias	15	-	-	85
Madeira	10	30	30	30
Papel, cartão	-	20	30	50
Vidro	-	-	-	100
Plástico	-	10	5	85
Metais	10	60	-	30
Isolamentos	-	-	-	100
Solos, pedras	40	-	-	60
Resíduos de betuminoso	10	-	-	90
Outros resíduos	-	10	5	85

Em 2010, encontravam-se registados no Sistema de Informação de Licenciamento de Operadores de Gestão de Resíduos, 609 operadores para operar resíduos classificados como código LER 17 (SILOGR, 2010). Na Figura 3.5 pode-se observar a distribuição nacional de empresas operadoras na área dos RCD.

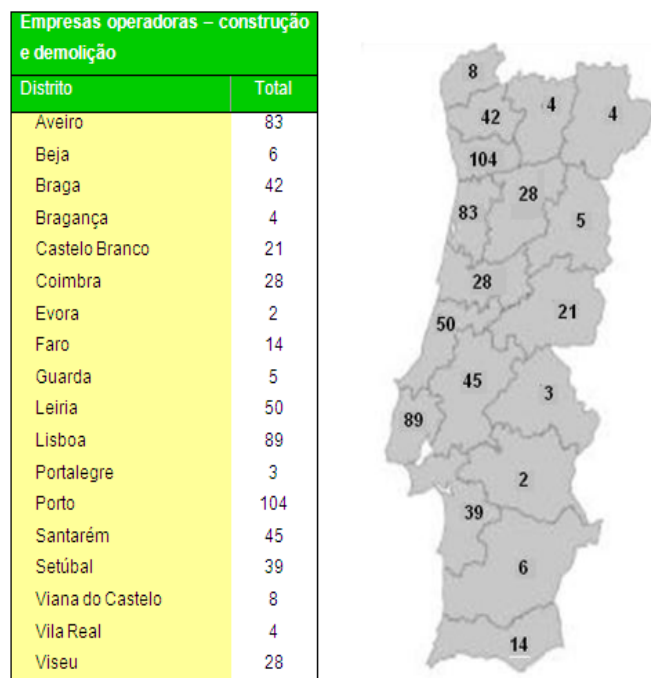


Figura 3.5 - Quantidade de empresas operadoras de construção e demolição, por distrito em Portugal (adaptado de SILOGR, 2010)

Alguns operadores cobram pelo aluguer dos equipamentos (contentores e compactadores), outros cobram apenas pelas recolhas efetuadas e outros cobram por ambos os serviços. Na Figura 3.6 pode-se observar o tipo de contentor ou *big bag*, usados por um operador que, neste caso, cobra um valor pelo aluguer dos contentores e pelos serviços efetuados.



Figura 3.6 - Separação dos diferentes resíduos em obras

3.4 Iniciativas Nacionais no Âmbito da Gestão de RCD

No âmbito da gestão de RCD destaca-se três iniciativas nacionais, o Projeto REAGIR, o sistema de recolha da Câmara Municipal do Barreiro e o projeto da Lipor.

Projeto REAGIR

O Projeto REAGIR-Reciclagem de Entulho no Âmbito da Gestão Integrada de Resíduos, promovido pela Câmara Municipal de Montemor-o-Novo em parceria com a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo, o Instituto Superior Técnico, o Instituto dos Resíduos e a RTS – Prefabricados de betão, foi cofinanciado pelo Programa LIFE da Comissão Europeia e decorreu durante 3,5 anos (de Janeiro de 2004 a Julho de 2007).

O Projeto REAGIR foi criado com o fim de definir e implementar soluções de recolha seletiva de RCD, implementação de normas locais de gestão, em Montemor-o-Novo, e a construção de uma unidade piloto de reciclagem de RCD (Câmara Municipal de Montemor-o-Novo, 2006).

De acordo com a mesma fonte, este projeto teve boa adesão por parte dos construtores civis e permitiu a redução dos depósitos ilegais de RCD na área do concelho, a implementação de soluções de recolha adequadas e versáteis, e a produção de agregados reciclados que respeitam as especificações do LNEC em relação à presença de contaminantes.

Câmara Municipal do Barreiro (CMB)

A CMB tem em prática, há mais de dez anos, um sistema de recolha de RCD de pequenas obras, como trabalhos de reabilitação, renovação ou remodelação. Os interessados requisitam na CMB uns sacos, denominados Big Bags, até a um máximo de seis, cada um com capacidade para 1 m³ (Câmara Municipal do Barreiro, 2013).

Estes sacos encontram-se marcados e são entregues mediante apresentação de uma guia de pagamento. No final da obra, a recolha dos sacos fica a cargo da CMB através da empresa SUMA (Serviços Urbanos e Meio Ambiente). O destino dos sacos é o aterro sanitário da Amarsul, S.A., onde os inertes são utilizados para a camada de base do aterro e os solos como cobertura. Realça-se que, desde a sua origem até ao seu destino final, os RCD não sofrem qualquer tipo de triagem ou tratamento. Em 2008, a CMB recolheu 1.075 sacos, o correspondente a 5.305 toneladas de RCD. Segundo a própria, mais de 90% do total de RCD produzidos em obras deste tipo (Câmara Municipal do Barreiro, 2013).

Lipor

A Lipor é a entidade responsável pela gestão, tratamento e recolha de resíduos produzidos na área Metropolitana do Porto. Em 2003 desenvolveu dois esquemas diferentes de recolha para os resíduos de demolições, mediante um Projeto anterior conduzido em parceria com a ACR+ e a indústria de plásticos (Lipor, 2013).

Como resultado, o conceito de demolição seletiva foi um passo inicial, para algumas empresas de demolições começarem a introduzir esta estratégia nos seus planos de trabalho. Um exemplo é a demolição seletiva de estádios de futebol.

A Lipor empreendeu várias iniciativas para avaliar a produção de resíduos da construção civil e o seu destino final, juntamente com os atuais regulamentos e práticas municipais e criou um grupo de trabalho concentrado em atividades de construção e demolição (Lipor, 2013).

3.5 Mercado para os RCD

Para se entender o mercado dos produtos resultantes de RCD tem de haver uma caracterização dos seus utilizadores, qual o uso que fazem e quais as entidades intervenientes neste sector. Para estes produtos terem um valor económico tem de se ter atenção alguns aspetos, nomeadamente as condições que permitem a sua utilização e as características de qualidade. É igualmente importante a definição do seu estatuto, nomeadamente a passagem de resíduo para subproduto, assegurando uma nova dimensão de credibilidade e valor para o mercado. É fundamental estabelecer normas de segurança e qualidade.

Os RCD que tenham sido objeto de processamento com vista a obedecerem rigorosamente às normas técnicas ou, na sua ausência, às especificações técnicas previstas no DL n.º 46/2008, devem ser encarados como produtos/materiais. Deste modo, o encaminhamento e a gestão destes produtos/materiais para a finalidade que esteve subjacente ao processamento em causa, não recaem no âmbito da legislação em matéria de resíduos.

A APA disponibiliza as especificações técnicas definidas pelo LNEC sobre RCD e respetivas aplicações, as quais traduzem as utilizações potenciais mais comuns no sector da construção civil, permitindo dar resposta às principais necessidades dos operadores e agentes do sector.

A validação das especificações técnicas referidas no âmbito do artigo 7º do DL n.º 46/2008, de 12 de Março, é feita pelo LNEC sendo os custos suportados pelos interessados. A utilização de um RCD devidamente processado com vista à sua integração como matéria-prima numa indústria carece de um tipo de análise caso-a-caso.

De facto, a diferenciação entre “resíduo” e “não resíduo” no âmbito de um processo de produção constitui uma decisão que, de acordo com as orientações comunitárias, deverá ser tomada pela entidade competente, a qual deverá adotar uma abordagem caso-a-caso, assente em circunstâncias factuais específicas.

Neste contexto, salienta-se que, de acordo com o estipulado no artigo 13º, em particular na alínea c) do seu número 3, do DL n.º 46/2008, estão dispensadas de licenciamento as operações de reciclagem que impliquem a reincorporação de RCD no processo produtivo de origem (APA, 2013).

De referir que desde 2009 que se encontra em funcionamento o MOR, uma plataforma eletrónica de negociação de resíduos, mediante o processamento de consultas ao mercado, de indicações de interesse e das transações. Os produtores de resíduos podem colocar os seus resíduos no MOR Online em concurso e os retomadores/recicladores poderão comprar os mesmos num processo completamente transparente. Esta ferramenta permite (MOR, 2013):

- Incentivar a instalação de novas indústrias ao fomentar a reciclagem dos resíduos, nomeadamente para aqueles em que a atual capacidade é deficitária (como, por exemplo, os RCD);
- Identificar mercados para resíduos com dificuldades de escoamento como é o caso do composto orgânico, RCD e alguns fluxos de resíduos industriais;

- Promover a utilização de materiais processados a partir da reciclagem de resíduos.

3.6 Perceções e Práticas nas Pequenas Empresas de Construção Civil Entrevistadas

De acordo com os dados do INE (INE, 2014), o setor da construção caracteriza-se por um elevado número de micro e pequenas empresas, mais de 99%, sendo o número médio de pessoas por empresa é de 3,88 (dados estatísticos relativos ao ano de 2012). Perante esta realidade interessa conhecer o nível de informação e as dificuldades que estas empresas sentem em matéria de gestão dos resíduos que as suas atividades geram.

Foi com este objetivo que se realizaram entrevistas a cinco empresas, com menos de 10 trabalhadores, ligadas à atividade de construção civil, aos donos das empresas e a alguns trabalhadores na obra, as quais permitiram a identificação de algumas dificuldades sentidas por estes intervenientes em relação à gestão dos RCD.

Um obstáculo identificado foi o facto de ser necessário para os trabalhadores responsáveis pelo transporte de RCD ter carta de condução de pesados, uma vez que o peso total de resíduos normalmente excedia os 3.500 kg. Nestes casos, de modo a não o acumular resíduos na obra, a solução passa por transportar várias vezes menores quantidades de RCD para um local escolhido nas proximidades. Este transporte é feito sem qualquer guia de transporte e em condições pouco corretas, como se pode confirmar pelas duas fotografias apresentadas na Figura 3.7.

Os entrevistados referiram ainda que nunca tinham sido autuados neste tipo de transporte indevido de RCD, e desconheciam os valores das contraordenações, o que demonstra que a fiscalização é pouco eficaz. Outro problema apontado no transporte destes resíduos relaciona-se com os elevados custos de transporte, em termos de combustível. Segundo os entrevistados, necessitam de transportar várias cargas mensais e as deslocações aos aterros mais próximos, representam percursos superiores a 60 km.



Figura 3.7 - Transporte incorreto de RCD de obras de pequena dimensão.

Em geral não é efetuada a triagem de RCD nas obras realizadas por estas empresas pois, alegadamente, esta tarefa é da responsabilidade de um operador contratado para a sua gestão, assegurando assim o transporte e o tratamento correto dos resíduos. Um exemplo de um operador contratado, nestes casos é a SGR (Sociedade Gestora de Resíduos).

Observou-se também que havia um total desconhecimento dos valores cobrados por cada tonelada de RCD depositada em aterro. Atendendo à obrigatoriedade de incorporação de 5% de materiais reciclados ou que incorporem materiais reciclados relativamente à quantidade total de matérias-primas usadas em obras públicas (DL n.º 73/2011, de 17 de Junho), tentou perceber-se se existe alguma incorporação destes resíduos nas obras de remodelação feitas por estas empresas. Constatou-se que nenhuma das empresas questionadas demonstrou tal prática ou preocupação, e que desconheciam esta obrigatoriedade.

Torna-se muito difícil efetuar exigências aos empreiteiros quando estes se encontram tão mal informados sobre as obrigações legais e quando não se encontram contratualmente formalizadas as questões de cumprimento de aspetos legais. Os programas de concurso das obras públicas e privadas bem como os respetivos cadernos de encargos deveriam ser elaborados contemplando, à partida, as questões ambientais e legais previstas para a gestão dos RCD.

A formação deverá ser uma prioridade e deverá ser dada por profissionais da área ambiental. Verifica-se que muitas vezes a formação é dada por profissionais de outras áreas (e.g. área da higiene e segurança) e os resultados formativos não são os desejados. É muito importante que as autoridades nacionais e os profissionais da construção entendam os benefícios de uma correta gestão de RCD, incluindo os processos de desconstrução, quer ao nível ambiental quer económico, seguindo assim as práticas de outros países Europeus.

3.7 Síntese da Situação da Gestão de RCD em Portugal

Na Tabela 3.4 apresenta-se uma síntese das informações que se conseguiram recolher relativas à gestão de RCD em Portugal, designadamente os principais aspetos previstos na legislação, instrumentos económicos (a TGR), fiscalização e contraordenações e principais iniciativas (acordos e projetos).

Tabela 3.4 - Resumo das informações relativas aos RCD a nível nacional

Gestão de RCD em PORTUGAL		
ENTIDADES RESPONSÁVEIS	Agência Portuguesa do Ambiente (APA) Comissão de Acompanhamento da Gestão de Resíduos (CAGER) Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR) Câmaras Municipais (CM)	
LEGISLAÇÃO MAIS RELEVANTE	Classificação de Resíduos: Lista Europeia de Resíduos (LER) – Portaria n.º209/2004 Regime Geral de Gestão de Resíduos: DL nº. 178/2006, republicado no DL n.º 73/2011 Legislação específica para RCD: DL n.º 46/2008	
TRANSPORTE	Portaria n.º 335/97 Guias de Acompanhamento RCD - Portaria n.º 417/2008, de 11 de Junho	
RESPONSABILIDADE DA GESTÃO	Todos os intervenientes no seu ciclo de vida, quer os donos de obra e os empreiteiros quer as câmaras municipais. Após a transmissão dos resíduos a responsabilidade passa a ser do detentor (DL n.º 46/2008).	
OBRAS PARTICULARES (Artigo 11.º-DL 46/2008)		
LICENCIAMENTO	OBRIGATÓRIO	- As operações de armazenagem, triagem, tratamento, valorização, <u>fora da obra</u> - Deposição em aterro (DL n.º 152/2002)
	DISPENSADO	As operações desde armazenagem, triagem, até ao processo de fragmentação e reincorporação de RCD <u>dentro da obra</u> .
TRIAGEM PRÉVIA	O que não seja possível reutilizar é obrigatório passar por triagem (dentro ou fora da obra)	

OBRAS PÚBLICAS		
PPGRCD- Plano de Prevenção e Gestão de RCD (artigo 10.º do DL 46/2008) CCP- Código dos Contractos Públicos RJUE- Regime Jurídico da Urbanização e da Edificação		
SOLO ESCAVADO	São considerados RCD no grupo 17 05 do Código LER (Portaria 209/2004) Devem ser reutilizados (artigo 6.º do DL n.º 46/2008):	
FLUXOS ESPECÍFICOS	DL 46/2008: Pneus (Despacho n.º 4015/2007, utilização de borrachas provenientes da reciclagem de pneus); óleos; tintas; embalagens; componentes com PCB e ou Amianto.	
DEVER DE REGISTO DE INFORMAÇÃO	SIRAPA (Sistema Integrado de Registo da APA), (Artigo 15.º do 2008) (antigo Sistema de Registo Eletrónico de Resíduos: SIRER) <u>Exclusão</u> (artigo 48.º do DL n.º 178/2006): Pessoas singulares ou coletivas, responsáveis por estabelecimentos que: <ol style="list-style-type: none"> 1. empreguem <u>menos de 10 trabalhadores e que produzam resíduos não urbanos</u> 2. não produzam resíduos perigosos 3. não façam o tratamento, ou a recolha ou o <u>transporte</u> de resíduos a <u>título profissional</u> 	
TAXA DE GESTÃO DE RESÍDUOS (€/t)		2/t (DL n.º 178/2006) 2,25 €/t (atualização APA, 2013)
	Inertes de RCD	4,27 €/t
NORMAS	Orientar a utilização de materiais reciclados provenientes de RCD (LNEC (E 471 até E- 474)	
FISCALIZAÇÃO (Artigo 17º do DL 46/2008)	Inspeção-Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território (IGAOT) Serviço de Proteção da Natureza e do Ambiente da Guarda Nacional Republicana (SEPNA/GNR) Autoridades policiais GNR e PSP	
CLASSIFICAÇÃO DAS CONTRA ORDENAÇÕES (Artigo 18º do DL 46/2008)	<u>Muito Graves:</u> abandono e a descarga em local ilegal. <u>Graves:</u> - Incumprimento das regras sobre: a gestão, a triagem, a fragmentação, o transporte (Prazo de certificado de receção é de 30 dias) - A deposição de RCD em aterro sem triagem prévia <u>Leves:</u> - A alteração ou a não disponibilização do plano de prevenção e gestão de RCD - Não efetuar o registo de dados de RCD	
INICIATIVAS/ PROGRAMAS/ PROJETO	Acordos Voluntários Câmaras Municipais Projetos: APPRICOD; Reagir	

4 CASOS DE ESTUDO: HOLANDA, ALEMANHA, DINAMARCA E ESPANHA

4.1 Panorama Geral da Gestão de RCD na Europa

Em 2004, a atividade da construção na UE (EU-15) atingiu os mil milhões de euros, ou seja, cerca de 10% do PIB. Esta indústria é a maior empregadora da Europa dando emprego a mais de 14 milhões de pessoas (em 2,4 milhões de empresas, das quais 97% são PME com menos de 20 trabalhadores), atingindo assim cerca de 7% do total de emprego; estes números não têm em conta o número de empregos (estimado em 12 milhões) gerados indiretamente pela atividade da construção noutros sectores (ETC/ SCP, 2011).

Comparando a produção de resíduos gerados por diferentes atividades económicas, nota-se que os RCD têm um peso de 23%, muito próximo dos 26% dos resíduos industriais, como mostra a Figura 4.1. Estima-se que sejam utilizados pela indústria de construção mais de 20.000 produtos, para os quais mais de 600 normas europeias, nomeadamente referentes à sua utilização e gestão, têm vindo a ser elaboradas (ETC/ SCP, 2011).

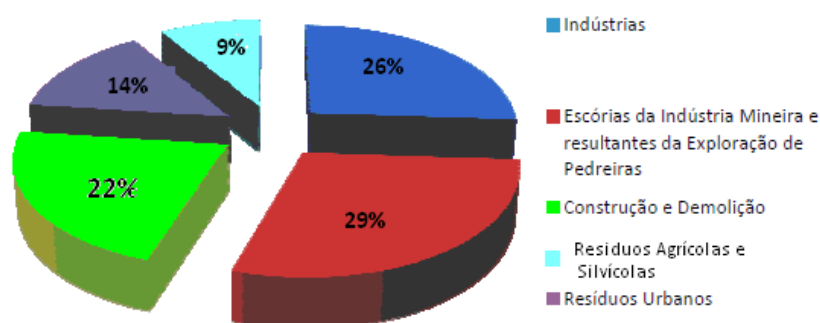


Figura 4.1 - Percentagem de resíduos gerados por diferentes atividades económicas (FIEC, 2013)

A reabilitação e a manutenção são mal acompanhadas pelas estatísticas, embora em muitos casos se encontrem entre os principais componentes da atividade da construção, ocupando o segundo lugar com 25% do total de RCD gerados (APPRICOD, 2002). Ao observar a produção destes resíduos na Europa por tipo de atividade nota-se que é a construção não residencial que gera mais RCD, como mostra a Figura 4.2.

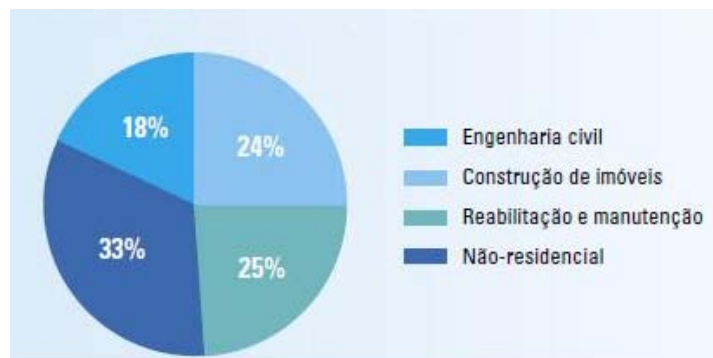


Figura 4.2 - Percentagem de RCD produzidos por atividades de construção, na Europa (APPRICOD, 2002)

Comparando os três principais tipos de obras geradoras de RCD, construção, reabilitação e demolição, constata-se que a maioria dos RCD não é gerada nas atividades de construção, mas sim nas atividades de reabilitação e principalmente na demolição, como é apresentado na Tabela 4.1.

Tabela 4.1 - Distribuição percentual dos RCD pelos três principais tipos de obras geradoras de RCD na UE (ETC/SCP, 2011)

Tipo de obra	% de resíduos Europa Ocidental
Construção	20
Reabilitação	80
Demolição	

No Guia da APPRICOD (2002) é indicado que na UE-15, os RCD atingem cerca de 180 milhões de toneladas por ano e apenas cerca de 28% são reutilizados ou reciclados. De acordo com a mesma fonte, depositar em aterro os restantes 72% (uns 130 milhões de toneladas por ano) a uma densidade de 1,0 requer o equivalente a um aterro novo, todos os anos, com 10 m de profundidade e com cerca de 13 km² de superfície (APPRICOD, 2002).

Dados mais recentes, de 2008, indicam que os RCD na Europa rondavam os 850 milhões de toneladas por ano (ETC/SCP, 2009). Atualmente com 28 países na UE, quase o dobro que em 2004, os RCD produzidos não são proporcionais uma vez que durante este período alguns países entraram numa crise económica sem precedentes, o que logicamente diminuiu a sua produção na atividade de construção civil.

Segundo o Gabinete de Estatísticas da União Europeia (Eurostat), entre 1996 e 2006, a percentagem de resíduos cujo destino final foi o aterro reduziu de 60% para 41%, isto pode dever-se a um aumento da relevância das técnicas alternativas de tratamento de resíduos. (ETC/ SCP, 2011).

Pela análise dos valores apresentados na Tabela 4.3, relativos à percentagem de RCD reutilizados e reciclados na UE, percebe-se que existem grandes diferenças entre os Estados-membros, apresentando a Holanda e a Dinamarca valores superiores a 90%, enquanto outros, como Portugal e Espanha têm percentagens de reciclagem abaixo de 15% (ETC/SCP, 2009).

Tabela 4.2 - Percentagem de RCD reutilizado ou reciclado nalguns países da UE (ETC/SCP, 2009)

Países	Ano	Total Produzido	% RCD Reutilizado ou Reciclado
		(M t/ano)	
Portugal	2005	11.5	5%
Espanha	2006	38.5	14%
Alemanha	2006	192.3	86%
Dinamarca	2004	21.7	94%
Holanda	2005	25.8	98%

Na Europa, apesar de não existir legislação específica para os RCD, grande parte dos países implementaram, a título individual, legislação específica para regulamentação desta temática. A forma

como a legislação foi construída, o tempo da sua implementação, os incentivos criados e as condições de mercado poderão explicar estas diferenças entre os países.

Com o objetivo de identificar que fatores que poderão ser responsáveis pelas dificuldades e lacunas existentes no país em matéria de gestão de RCD, responsáveis pelas baixas taxas de reutilização e reciclagem deste fluxo, considerou-se importante analisar e comparar a situação nacional com outros países da UE. Para o efeito selecionou-se, como casos de estudo, a Espanha, por se tratar de um país com um cenário próximo do Português, e a Holanda, a Dinamarca e a Alemanha, por se tratarem dos países da UE com as mais elevadas taxas de reutilização e reciclagem.

Tal como referido na metodologia, para cada um destes países, procedeu-se a uma análise dos instrumentos regulamentares, económico-financeiros e/ou operacionais, AV ou iniciativas específicas implementados pelo setor ou pelas autoridades no âmbito da gestão dos RCD.

4.2 Gestão dos RCD na Holanda

4.2.1 Produção e Reciclagem de RCD

A situação da Holanda está sustentada num sistema muito organizado e é considerado o país mais avançado de toda a UE em matéria de gestão de RCD. A meta definida em 1990, no plano nacional de gestão de resíduos, de 90% de reutilização/reciclagem de RCD a atingir até ao ano 2000, foi atingida em 1999, o que representou 16,2 milhões de toneladas de RCD reutilizados ou reciclados do total de 18 milhões de toneladas de RCD produzidos (Mália *et al.*, 2013, *apud* Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, 2001).

Em 2005, a produção de RCD na Holanda foi de 25,8 milhões de toneladas, tendo atingido nesse ano uma taxa de reutilização e reciclagem de 98% (ETC/SCP, 2009). De facto, neste país as metas foram levadas muito a sério começando pela proibição da deposição de RCD recicláveis em aterros, a obrigação da triagem na origem, a criação de um mercado para os produtos reciclados e multas elevadas para a deposição ilegal destes resíduos. Houve um investimento inicial em campanhas publicitárias, sessões de esclarecimento, incentivos fiscais e financeiros para que a separação fosse feita na origem, facilitando assim o correto encaminhamento para as fileiras correspondentes, facilitando a separação dos materiais, tornando o processo mais célere, eficaz e menos dispendioso.

4.2.2 Instrumentos Regulamentares (Comando e Controlo)

Para reduzir a dependência de aterros, o governo holandês publicou em 1995 um decreto que introduziu uma proibição de deposição em aterro para 35 categorias de resíduos, incluindo todos os resíduos recicláveis, combustíveis e biodegradáveis. A deposição de RCD (categoria 19) recicláveis e não recicláveis, mas passíveis de aproveitamento energético através da incineração, está pois proibida desde 1995 (LCS, 2014).

O primeiro Plano Nacional de Gestão de Resíduos Holandês entrou em vigor em Março de 2003 até 2012. O atual Plano abrange o período 2009-2015, até 2021. A política nacional de gestão de resíduos pretende aumentar a influência das forças de mercado na gestão de resíduos. Isto irá

constituir um passo em frente na direção de um sector eficiente e financeiramente saudável que funciona com as condições ambientais a definir pelo governo. (APPRICOD, 2002).

Um elemento crucial na gestão de resíduos da construção e demolição é o mercado para materiais secundários produzidos a partir dos resíduos. Os holandeses desenvolveram o conceito de «desenvolvimento sustentável dentro da indústria da construção». Se fosse possível fechar os ciclos de vida dos materiais (utilização, reciclagem, reutilização), haveria menos deposição e menos consumo de materiais naturais não renováveis. Várias iniciativas legislativas contribuíram para o enquadramento para a construção sustentável, nomeadamente o Plano de Política Ambiental Nacional, a Política de Materiais Residuais, a Política dos Minerais de Superfície e a Declaração de Política da Indústria da Construção (APPRICOD, 2002).

O governo fornece padrões de conceção claros e inequívocos e padrões ambientais para todos os materiais reciclados. Além disso, os agentes envolvidos, públicos ou privados (incluindo os empreiteiros) trabalham em conjunto para atingir esses padrões. Os padrões ambientais a atingir pelos materiais de construção secundários estão definidos no Decreto de Materiais de Construção. A certificação do produto final oferece aos clientes a garantia de que o produto cumpre todas as especificações técnicas e ambientais. Estão disponíveis especificações padrão de desempenho RAW/1995 para agregados reciclados e mistos quando utilizados como material de base (Hendricks e Pietersen, 2000).

Foi estabelecido um acordo de cooperação entre o governo central, as regiões e as autoridades locais, o designado Conselho de Gestão de Resíduos. A gestão regional rege-se por regras que regulam a deposição de resíduos comerciais e industriais e de resíduos perigosos. Estas regras aplicam-se à recolha, interdição de exportação de certos tipos de resíduos para outras regiões, regras de comunicação de transferência ou de receção de resíduos comerciais/industriais perigosos) (APPRICOD, 2002).

As autoridades locais têm diversos instrumentos para incentivar a utilização de matérias-primas secundárias. Por exemplo, podem incluir regulamentos específicos no desenvolvimento de planos ou anexar condições quando emitem autorizações de construção.

O produtor é total ou parcialmente responsável pela gestão dos seus produtos na fase residual, assim como pelos custos da gestão dos resíduos. Tais custos estão incluídos no preço do produto, em linha com o princípio do “poluidor-pagador”. Uma outra consequência é que se tem mais em conta o *design*, a produção e a utilização do produto e os problemas que podem advir na fase residual (Hendricks e Pietersen, 2000).

Todos os produtores contribuem financeiramente para uma fundação, habitualmente relacionada com a quantidade de produtos que colocam no mercado (uma pequena quantia por cada produto colocado no mercado nacional) e a fundação gasta esses fundos na recolha e reciclagem dos produtos quando estes se tornam resíduos. (Hendricks e Pietersen, 2000).

Quando 80% dos produtores/importadores desse mercado holandês uniram-se num sistema coletivo de responsabilidade de produtores, puderam solicitar ao Ministério da Habitação, do Planeamento e

do Ambiente (VROM) um sistema universalmente vinculativo. Isso significa que os restantes 20% também serão obrigados a contribuir para o sistema e não poderão beneficiar dele gratuitamente. Cada produtor/importador deverá contribuir para o sistema para a recolha e reciclagem dos seus produtos (APPRICOD, 2002).

As oportunidades de reciclar materiais ou produtos poderão então ser exploradas com maior eficácia. Os produtores provavelmente sabem melhor quais as possibilidades de reciclagem do seu produto e estão em posição de voltar a introduzir o produto secundário gerado no processo de produção. (Hendricks e Pietersen, 2000).

4.2.3 Instrumentos de Mercado, Económico-Financeiros

A aliança entre alguns partidos políticos e a União Cristã, originou um acordo com uma série de medidas que favorecem a construção de habitação, por exemplo, com a redução do IVA (de 21% para 6%) para reforma e remodelação, a construção dá um impulso (Hendricks e Pietersen, 2000). O Governo holandês oferece uma bonificação aos empreiteiros que utilizarem agregados secundários (derivados de RCD) em vez de gravilha natural nos trabalhos públicos (APPRICOD, 2002).

Destaca-se ainda a entrada em vigor, desde 1995, da taxa de deposição em aterro, introduzida com o objetivo de promover a reciclagem, compostagem e incineração como opções alternativas à deposição em aterro. Esta taxa é das mais elevadas da Europa, em 2010 o valor era de 107,5 €/t. (LCS, 2014; ETC/SCP, 2012).

Os holandeses adotaram uma filosofia de “mercado”: os materiais reciclados são considerados “produtos” e não “resíduos”. Isso significa que os resíduos apresentarão um ciclo de vida de produto típico no mercado. Este mercado é apoiado por campanhas de informação e políticas governamentais e do sector privado.

Estes são mercados atrativos para produtos provenientes de materiais reciclados, assim como produtos fiáveis e duradouros. Houve portanto a preocupação, não só de transposição da Diretiva comunitária para legislação própria, mas de criar condições para que as suas imposições fossem facilmente atingidas, procurando dar soluções na origem, eliminando em muito a deposição em aterro dos resíduos provenientes da construção.

Neste país, os produtos produzidos a partir de RCD reciclado são agregados reciclados, produzidos segundo normas específicas publicadas pelo Centro de Investigação Holandês, e são vendidos na maior parte para estradas e em menor quantidade para fabrico de betão. (Hendricks e Pietersen, 2000).

Os produtores de materiais reciclados tratam os seus materiais como um “produto”, aplicando programas de certificados de garantia e controlo de qualidade, para que os materiais possam competir com materiais virgens (Hendricks e Pietersen, 2000).

A fim de atingir em 2000 o seu alvo de 90% de reutilização de RCD, o Governo Holandês levou a cabo diversas ações para desencorajar a geração de RCD e promover a sua reutilização. Algumas medidas básicas, incluindo requisitos e recomendações de separação de determinados fluxos de

RCD, e de que os destroços esmagados sejam utilizados como matéria-prima secundária, podem ser aplicados a todos os projetos de construção, enquanto outras medidas só podiam ser aplicadas a um grupo de projetos mais limitado.

Além do governo, outras organizações do sector público realizam os seus próprios programas de investigação e desenvolvimento no campo da prevenção, reutilização e reciclagem de RCD, providenciando apoio financeiro e de gestão para estudos de viabilidade ou projetos de investigação na área dos RCD (APPRICOD, 2002).

4.2.4 Instrumentos de Informação, Acordos Voluntários e Projetos Inovadores

Existe um grande investimento em campanhas de sensibilização e de sessões de esclarecimento que visam a redução e separação na origem de RCD. Para auxiliar as organizações governamentais a nível nacional, regional e local, o Ministério do Planeamento Ambiental publicou um guia com diversas medidas práticas e instrumentos relativos à utilização de matérias-primas secundárias, tais como a conceção de planos a longo prazo, desenvolvimento de políticas, serviços de aconselhamento, criação de incentivos, especificações de construção, seleção de participantes com experiência e conhecimentos (empreiteiros, arquitetos, especialistas em desenvolvimento, entre outros) (APPRICOD, 2002).

Também existem diversos serviços não-governamentais de consultoria e aconselhamento na prevenção e reutilização de RCD. As organizações do sector público realizam os seus próprios programas de investigação. Em 1995, a BABEX, organização holandesa dos empreiteiros de resíduos de demolição, e mais outras 19 organizações industriais, celebraram acordos com o Governo holandês no sentido de reduzirem a produção de RCD e de promoverem a sua reutilização.

De referir ainda que no âmbito do projeto APRICOD (2002), no qual a Holanda participou como caso de estudo, foram celebrados os acordos:

1. Entre os empreiteiros de demolições e o fornecedor de materiais de construção de alumínio no sentido de fechar o ciclo de vida destes produtos. (sistema de recolha para canos – BUREAULEIDING);
2. Entre os empreiteiros de resíduos de demolição e uma empresa de reciclagem de vidro para a recolha separada de vidro nos locais de demolição (sistema de recolha Janelas – SRVKG);
3. Numa base voluntária, a responsabilização do produtor pelos materiais de exterior em PVC (janelas e persianas) e tubagens do mesmo material (sistema de recolha para materiais de isolamento – STYBENEX).

Em 1997, uma iniciativa original de um casal holandês, Hendrik Gommer e Elsa Visser, deu origem ao Projeto *De Groene Leguaan VOF* (Projeto Iguana Verde), financiado pelo Programa LIFE, e que teve por objetivo divulgar as vantagens de uma construção ecológica. O Projeto consistiu na construção de nove casas ecológicas, localizadas em Stavoren (Figura 4.3), inteiramente construídas com materiais reciclados e renováveis. Todos os agentes envolvidos no processo, o cliente, o arquiteto, o agente imobiliário, o município, o empreiteiro, o subempreiteiro e os operários da

construção, tiveram que estar bem informados e acreditarem no Projeto (Slatcher, 2014). O Projeto Iguana Verde tem-se tornado um símbolo de construção ambientalmente neutra não só na Holanda como noutros países europeus.



Figura 4.3 - Casas do Projeto Iguana (APPRICOD, 2002)

4.2.5 Síntese da Gestão de RCD na Holanda

Na Tabela 4.3 apresenta-se uma síntese do levantamento efetuado para o caso holandês, resumindo-se os principais aspetos relacionados com a produção, reutilização e reciclagem, os instrumentos regulamentares, económico-financeiros e de informação em vigor, e as suas principais características, bem como os projetos e programas mais relevantes.

Tabela 4.3 - Resumo das informações sobre a gestão de RCD na Holanda

Gestão de RCD	
Quantidade gerada	25-27 milhões de toneladas (2005-2008)
Percentagem de reciclagem	90%- 1999; 98%-2005
Nº empresas recicladoras	150 (britagem) + 90 (separação)
INSTRUMENTOS REGULADORES (Comando e Controlo)	
Interdição da deposição em aterro	DL de 1/Jan/1997 - Interdição total da deposição de resíduos reutilizáveis da RCD.
Política nacional de gestão de resíduos e desenvolvimento de mercados	Abordagem Integrada baseada nos Fluxos de Mercado da Reciclagem: <ol style="list-style-type: none"> 1. O Plano de Política Ambiental Nacional 2. A Política de Materiais Residuais 3. A Política dos Minerais de Superfície 4. A Declaração de Política da Indústria da Construção
Responsabilidade dos produtores	O produtor é total ou parcialmente responsável pela gestão dos seus produtos na fase residual, assim como pelos custos da gestão dos resíduos. Todos os produtores contribuem financeiramente para uma fundação, cujos fundos são para a recolha e reciclagem dos produtos quando estes se tornam resíduos.
Normas e regras dos RCD reciclados	Decreto de Materiais de Construção Especificações padrão de desempenho (RAW 1995)
INSTRUMENTOS ECONÓMICO-FINANCEIROS	
Taxa	Valor de 83 €/t a 122 €/t de RCD (não reciclável) depositado em aterro (2001).
Impostos	Redução do IVA (de 21% para 6%) para atividades de reforma e remodelação.
Subsídios	O Governo disponibiliza incentivos fiscais e financeiros para que a separação seja feita na origem e dá bonificação se utilizarem agregados secundários (derivados de RCD).

Criação de mercados	O mercado é apoiado por políticas governamentais e pelo sector privado. Aplicação de certificados de garantia e controlo de qualidade, para que os materiais possam competir no mercado com materiais virgens.
INSTRUMENTOS de INFORMAÇÃO	
<ul style="list-style-type: none"> • Investimento inicial em campanhas de informação, sessões de esclarecimento • Organizações do sector público realizam os seus próprios programas de investigação • Publicação de um livro de bolso pelo Ministério do Planeamento Ambiental com diversas medidas práticas e instrumentos relativos à utilização de matérias-primas • Diversos serviços não-governamentais de consultoria e aconselhamento na prevenção e reutilização de RCD • O mercado é apoiado por campanhas de informação e políticas governamentais e do sector privado. 	
Outros Instrumentos	
Acordos voluntários	Acordo de cooperação entre o governo central, as regiões e as autoridades locais (esta autonomia local permite incluir regulamentos específicos nos planos e autorizações de construção) Em 1995- Colaboração com o meio empresarial: A BABEX, a par de outras 19 organizações industriais, celebram AV com o Governo Holandês
Projetos/Programas	
Projeto-piloto de construção de 9 casas ecológicas – <i>Groene Leguaan</i> (Iguana Verde), apoiado pelo programa LIFE da EU em 1997. APPRICOD - Sistema de recolha para: - Canos (BUREAULEIDING); Janelas (SRVKG); Materiais de isolamento (STYBENEX)	

4.3 Gestão dos RCD na Alemanha

4.3.1 Produção e Reciclagem de RCD

A Alemanha é o país da UE que produz mais RCD por ano, representando cerca de 60% de todos os resíduos produzidos no país. Em 2002, Alemanha gerou 72,3 milhões de toneladas de RCD, excluindo os solos de escavação, sendo a taxa de reutilização e reciclagem de 86% (BIO Intelligence Service *et al.*, 2011). Já em 2008, e de acordo com os dados do Eurostat, foram gerados perto de 200 milhões de toneladas, incluindo solos de escavação, e reutilizados e reciclados 85%, como indicado na Tabela 4.4 (ETC/SCP, 2009).

Tabela 4.4 - Dados sobre RCD produzidos e reciclados na Alemanha, em 2008 (ETC/SCP, 2009)

RCD na Alemanha	2008
Produzido (M Ton)	197
% Reutilizada e reciclada	85

Os padrões de tratamento de RCD na Alemanha são bastante elevados. Existem regulamentações extensivas que vão muito além das exigências da UE e que em geral são cumpridas. O fluxo de resíduos tem que ser, cuidadosamente, documentado e, devido a exigências legais, a reutilização e a reciclagem de resíduos deve ser preferida face à sua eliminação (APPRICOD, 2002).

A primeira utilização significativa de RCD em pavimentação ocorreu, no final da Segunda Grande Guerra, sendo um país pioneiro nas técnicas de reciclagem. A Alemanha é um dos países com uma das maiores percentagens de inclusão de material reciclado de RCD nas misturas quentes de asfalto utilizadas na construção de estradas. Percebe-se assim o porquê da Alemanha ser um dos países

com a maior taxa de reciclagem (Technische Universität Dresden *et al.*, 2006). Esta taxa de reciclagem atingida está intimamente relacionada com os elevados custos de deposição em aterro na Alemanha, assim como com os instrumentos legais e voluntários específicos alemães que incentivam uma melhor gestão de RCD.

Em algumas regiões, a reciclagem dos resíduos da RCD alcançou os 80 ou mesmo 90%, por exemplo, em Hamburgo e em Mecklenburg-Vorpommern. Desde os anos 80, Hamburgo tem uma estrutura bem organizada de gestão de resíduos com empresas qualificadas nas áreas de recolha, transporte, tratamento, revalorização e deposição de resíduos da RCD. A taxa de reciclagem de 90% foi alcançada graças ao plano regional de resíduos da RCD cujo principal objetivo era o de assegurar a triagem de RCD na Região (APPRICOD, 2002).

4.3.2 Instrumentos Regulamentares (Comando e Controlo)

Deposição em Aterro

A Lei sobre aterros e a Lei sobre a deposição de resíduos constituem a base legal para a deposição de resíduos em aterro. O objetivo geral pretendido é o de permitir a deposição em aterro apenas para resíduos inertes, o que torna obrigatória a triagem de resíduos (APPRICOD, 2002).

A Lei dos Aterros (24/07/2002) estabeleceu uma nova categoria de aterros: a categoria 0 para resíduos inertes, em que só se pode depositar betão, tijolos, cerâmica e outros resíduos minerais (com conteúdo muito pouco perigoso). A Lei de 1/6/2005, sobre deposição de resíduos afirma que os resíduos não tratados serão banidos dos aterros. Contudo, concederam-se algumas exceções que permitem a deposição em aterro de resíduos não tratados até 15/7/2009 (Weisleder e Nasserri, 2006).

Alguns aterros não aceitam resíduos de construção misturados (entulhos), outros exigem pagamentos mais elevados para os resíduos misturados com grandes quantidades de materiais valorizáveis, do que para os com menores quantidades de tais materiais.

Estas medidas vêm favorecer o encaminhamento de resíduos de construção não separados para triagem próprias. Os resíduos de construção minerais, a madeira, os metais, o vidro, os detritos de escavações, os plásticos, e o material de embalagem podem ser, em grande parte reutilizados/reciclad. As tintas, as impermeabilizações, os isolamentos de telhados, as lajes de betão com amianto, as latas de poliuretano têm que ser encaminhados para aterros próprios ou para incineradoras de resíduos. Para as embalagens, existem variados sistemas logísticos de retoma e reutilização das mesmas (Weisleder e Nasserri, 2006).

Responsabilidade

A lei Alemã, de 7 de Novembro de 2001, sobre a gestão de resíduos urbanos não-domésticos e algumas frações de RCD, obriga igualmente o produtor e o detentor dos RCD a recolher, armazenar e manter os resíduos separados, a fim de favorecer a sua revalorização (APPRICOD, 2002).

Em especial, a gestão de RCD é da responsabilidade do empreiteiro. O dono de obra e os construtores são os responsáveis pelo adequado escoamento de resíduos, mas, em geral, estes subcontratam empresas de recolha. O mais usual, em termos de contratualização, é cada

especialidade ser responsável pelo encaminhamento dos seus próprios resíduos. (APPRICOD, 2002). Perante isto, os resíduos são normalmente separados apenas em resíduos de construção minerais, resíduos misturados, sucatas, madeiras e embalagens, isto nos locais de construção de maior dimensão.

Nos locais de construção mais pequenos isto não chega a ser feito. As propostas e os contratos poderiam prever formas alternativas de separar os resíduos, mas estas são utilizadas com pouca frequência (APPRICOD, 2002).

Custos de tratamento

Os custos de tratamento variam muito e dependem, para além do método de recolha e das diferenças regionais, da existência ou não de substâncias contaminantes e/ou perigosas entre os resíduos. Se fizer a triagem prévia diminui os custos. Estes custos representam uma fatia quase insignificante face aos custos totais de um Projeto (APPRICOD, 2002).

Os recicladores aceitam os resíduos plásticos da RCD gratuitamente desde que estes estejam triados e sejam entregues em grandes quantidades; alguns materiais entregues podem estar misturados, por exemplo, o vidro e metais ainda presos à caixilharia de PVC da janela (APPRICOD, 2002).

Normas

O sistema alemão é completado pelas Normas e regras para os materiais reciclados e trabalhos de demolição. O núcleo das normas alemãs referentes à questão de resíduos é o Decreto sobre a Gestão de Resíduos Industriais e Comerciais. Este contém princípios gerais sobre o tratamento de resíduos (privilegiando a reutilização à eliminação) e é substanciado por uma série de outros decretos, como o decreto referente aos resíduos de madeira (Weisleder e Nasser, 2006).

As especificações de qualidade para o material reciclado são estabelecidas pelas normas DIN (*Deutsches Institut für Normung*) e pela *Federal Union of Recycling Material* (BRB- *Bundesvereinigung Recycling-Baustoffe*). Criaram um Sistema voluntário de certificação de habitações sustentáveis (*German Sustainable Building Certificate*) (Weisleder e Nasser, 2006).

Fiscalização

Desde o final dos anos 80 que existem duas estruturas de inspeção. Uma para os resíduos em geral, a *Bauabfall Nord e.V.*, e outra para o transporte de resíduos, a *Bauabfall-transport e.V.* Estas entidades estabeleceram um padrão de qualidade das instalações de gestão de resíduos (APPRICOD, 2002).

4.3.3 Instrumentos de Mercado, Económico-Financeiros

Na Alemanha não existe taxa de deposição de resíduos em aterro mas, em contrapartida, os custos de deposição de resíduos em aterro são muito elevados. Entre 1990 e 1996, os custos de deposição em aterro de RCD misturados aumentaram de 38 €/t para 138 €/t (e chegaram aos 408 €/t em alguns casos), enquanto os preços para a fração mineral permaneceram constantes (cerca de 7,7 €/t a 10,2 €/t). Estes custos elevados e a sua diferenciação em função da composição têm constituído um estímulo à triagem e reciclagem (Weisleder e Nasser, 2006).

Existem várias plataformas eletrônicas, nacionais e regionais, para trocas de RCD não contaminados. Tratam-se de leilões são organizados por diversas empresas, tais como a *Clickwaste AG Deutschland*. (Weisleder e Nasser, 2006).

4.3.4 Instrumentos de Informação, Acordos Voluntários e Projetos Inovadores

Em 1996 foi assinado um AV entre a indústria da construção e o Ministro Federal do Ambiente, Proteção da Natureza e Planeamento Regional, que teve por objetivo incentivar a redução, reutilizar e reciclar tanto quanto possível e eliminar de forma ambientalmente correta os RCD não valorizáveis. Neste acordo foram estabelecidos objetivos de desvio de aterro de RCD valorizáveis, uma redução para metade entre 1995 e 2005, mecanismos de garantia da qualidade dos materiais reciclados e incentivos às aplicações de materiais reciclados (APPRICOD, 2002).

No âmbito deste acordo foi criada a associação KWTB (*Kreislaufwirtschaftsträger Bau*) para representar as partes interessadas, nomeadamente empreiteiros, arquitetos, engenheiros, fabricantes de materiais de construção, entre outros. Foram ainda criados vários serviços de informação e aconselhamento dirigidos a empresas de construção e demolição. Este acordo foi revisto de modo a alcançar os 80% de reciclagem de RCD superando a meta dos 70% até 2020, imposta pela Diretiva n.º 2008/98/CE (Weisleder e Nasser, 2006). A nível regional foram também estabelecidos AV entre as autoridades locais e as respetivas organizações de reciclagem.

A reutilização de resíduos da construção é promovida através de um conjunto de orientações sobre a reciclagem do Ministério Federal para o planeamento regional, construção e desenvolvimento urbano (*guideline recycling*). Qualquer empresa de recolha necessita de várias autorizações e de uma certificação própria para poder ser considerada um “operador de resíduos especializado”. (Weisleder e Nasser, 2006).

De uma forma geral, é necessária a apresentação de documentação comprovativa da eliminação e reciclagem dos resíduos controlados; para os resíduos que não exigem controlo. Este procedimento é apenas necessário mediante imposição das autoridades responsáveis (Weisleder e Nasser, 2006). O Ministro Federal de Transportes, Construção e Desenvolvimento Urbano publicou um guia sobre como implementar estes conceitos nas obras públicas. (Weisleder e Nasser, 2006). Foi também criado um guia sobre o impacto ambiental dos trabalhos de construção (ARGEBAU) baseado numa conferência dos ministros das 16 Regiões alemãs responsáveis pelo planeamento municipal, construção e habitação (APPRICOD, 2002).

4.3.5 Síntese da Gestão de RCD na Alemanha

Na Tabela 4.5 encontra-se uma síntese do levantamento efetuado para o caso alemão, resumindo-se os principais aspetos relacionados com a produção, reutilização e reciclagem, e as principais características dos instrumentos regulamentares, económico-financeiros, de informação e AV em vigor.

Tabela 4.5 - Resumo das informações sobre a gestão de RCD na Alemanha

Gestão de RCD	
Quantidade gerada	197 milhões de toneladas (2008)
Taxa de reutilização/reciclagem	85% (2008)
INSTRUMENTOS REGULADORES (Comando e Controlo)	
Interdição da deposição em aterro	Nova categoria de aterros: a categoria 0 para resíduos inertes (Lei dos Aterros - 24/07/2002) Resíduos não tratados serão banidos dos aterros (Lei de 1/6/2005)
Política nacional de gestão de resíduos	De uma forma geral, é necessária a apresentação de documentação comprovativa da eliminação e reciclagem dos resíduos controlados; para os resíduos que não exigem controlo. Este procedimento é apenas necessário mediante imposição das autoridades responsáveis.
Responsabilidade dos produtores	Obrigaçao do produtor e o detentor dos RCD a recolher, armazenar e manter os resíduos separados, para favorecer a sua revalorização (Lei de Novembro de 2001).
Normas e regras dos RCD reciclados	<ul style="list-style-type: none"> Decreto sobre a Gestão de Resíduos Industriais e Comerciais As Especificações de qualidade para o material reciclado são estabelecidas por: DIN (<i>Deutsches Institut für Normung</i>); <i>Federal Union of Recycling Material</i> (BRB- <i>Bundesvereinigung Recycling-Baustoffe</i>).
INSTRUMENTOS FINANCEIROS	
Taxa	Custo de deposição em aterro de RCD misturados 138€/tonelada (e chegaram aos 408 €/tonelada em alguns casos)
Criação de Mercados	Organizam-se na Internet trocas de resíduos nacionais e regionais de RCD não contaminados, incluindo plásticos. Esses leilões são organizados por diversas empresas, tais como a Clickwaste AG Deutschland
INSTRUMENTOS de INFORMAÇÃO	
<ul style="list-style-type: none"> Do AV de 1996, foram criados serviços de informação e aconselhamento dirigidos a empresas de construção e demolição. O Ministério Federal para o planeamento regional, construção e desenvolvimento urbano criou o “<i>guideline recycling</i>”. Guia sobre o impacto ecológico dos trabalhos de construção (ARGEBAU) 	
Outros Instrumentos	
Acordos Voluntários	<ul style="list-style-type: none"> Em 1996, celebrou-se um AV entre o Ministro Federal do Ambiente, Proteção da Natureza e Planeamento Regional e a Indústria da Construção. Em 2000, no norte da Alemanha, foi assinado um acordo de cooperação entre os ministros das regiões de Hamburgo e 8 associações de gestão de resíduos.

4.4 Gestão dos RCD na Dinamarca

4.4.1 Produção e Reciclagem de RCD

Na Dinamarca os RCD constituem cerca de 37% do total de resíduos gerados. Os dados de RCD gerados anualmente variam conforme a fonte, como se pode ver na Tabela 4.6. A eliminação dos RCD, até 1980, ainda passava pela deposição em aterro. Existiram motivos muito característicos do país que impulsionaram para a procura de outro fim para os resíduos. O facto de toda a água potável da Dinamarca ser de origem subterrânea levou à preocupação com a possibilidade de contaminação das águas subterrâneas, motivo determinante para a mudança. Além do pouco espaço existente para a construção de novos aterros, o país dependia fortemente dos combustíveis importados, encontrar fontes alternativas de energia tornou-se urgente (Waste Centre Denmark, 2010).

Tabela 4.6 - Dados sobre RCD produzidos e reciclados na Dinamarca

RCD na Dinamarca	2004 (ETC/SCP, 2009)	2008 (Eurostat, 2013)
Produzido (M Ton)	21,7	6
% Reutilizado e reciclado	94%	-

Em 1984, a taxa de reciclagem rondava 15% e, em 1994, já era superior a 80%. O objetivo de 2004, de atingir uma taxa de reciclagem de 90%, foi alcançado em 1997. É o país com maior percentagem de reciclagem de asfalto (Waste Centre Denmark, 2010). Em 2004 a Dinamarca já atingia os 94% de reciclagem de RCD (ETC/SCP, 2009). As razões para esta taxa elevada de reciclagem residem no elevado imposto a que estão sujeitos os resíduos que não são reciclados (instituído em 1990), na obrigatoriedade de separação dos resíduos na origem e na taxa específica a que se encontra sujeita a extração de agregados naturais (Mália *et al.*, 2011).

4.4.2 Instrumentos Regulamentares (Comando e Controlo)

Em 1985, a Danish Environmental Protection Agency (DEPA) regulamentou a reutilização de asfalto, podendo ser utilizado na sub-base e na pavimentação de novas estradas ou de caminhos. Em 1990, a DEPA possibilitou a reutilização, sem autorização prévia, de determinados materiais de construção (pedra, telhas e elementos de betão) em processos construtivos, desde que livres de contaminantes e separados na origem (Waste Centre Denmark, 2010). Em 1995, foi publicado um regulamento municipal sobre a triagem de RCD, que obriga à triagem dos RCD na fonte sempre que a quantidade seja superior a uma tonelada (Mália *et al.*, 2011).

4.4.3 Instrumentos de Mercado, Económico-Financeiros

A taxa sobre resíduos, instituída na Dinamarca desde 1990, é de 44,30 €/t para os resíduos incinerados e de 50,34 €/t por tonelada para os resíduos depositados em aterro, os resíduos encaminhados para reciclagem estão isentos. Este instrumento económico, associado à taxa de extração de agregados naturais, deu um grande impulso à redução e reciclagem por parte dos produtores de RCD (Waste Centre Denmark, 2010).

Na Dinamarca não há problemas com o consumo de materiais processados a partir de RCD. Geralmente, a comercialização dos materiais recicláveis é organizada em conformidade com a comercialização dos materiais originais (Montecinos e Holda, 2006).

A maioria dos centros de reciclagem e reprocessamento de RCD tanto comercializa materiais originais como materiais recicláveis.

A RGS 90 é uma empresa que aceita, trata e vende RCD triados na origem, como um substituto para os agregados, entre outras utilizações. Esta empresa privada ocupa um lugar de 100 hectares nos arredores de Copenhaga e lida com 10 a 15% de todos os resíduos da Dinamarca. A empresa cobra uma taxa mais elevada para a receção de resíduos indiferenciados, pois com estes só pode ser manufaturado um produto de qualidade inferior (Waste Centre Denmark, 2010).

4.4.4 Instrumentos de Informação, Acordos Voluntários e Projetos Inovadores

Foi celebrado, em 1996, um AV exclusivamente sobre a atividade de demolição, o *Nedbrydningsbranchens Miljøkontrolordning*, entre a Associação Dinamarquesa de Demolições e o Ministério da Energia e Ambiente (Waste Centre Denmark, 2010). Este “Acordo de Controlo Ambiental das Indústrias de Demolição Dinamarquesas” define o padrão de boas práticas e sistemas de gestão ambiental, obrigando o empreiteiro a utilizar processos de demolição que respeitem o ambiente, a fim de incrementar a prevenção de resíduos e a reciclagem de RCD. Na sequência deste acordo, passou a praticar-se a demolição seletiva neste país. A demolição seletiva é aplicada mesmo quando é mais cara e demorada do que a demolição tradicional. Isto acontece porque são obtidas grandes poupanças através da redução de custos do imposto sobre os resíduos e de maior venda de materiais recicláveis (Waste Centre Denmark, 2010).

4.4.5 Síntese da gestão de RCD na Dinamarca

Os aspetos mais relevantes relacionados com a situação dos RCD na Dinamarca, nomeadamente produção, reutilização e reciclagem, instrumentos regulamentares, económico-financeiros, de informação, AV e projetos inovadores encontram-se resumidos na Tabela 4.7.

Tabela 4.7 - Resumo das informações sobre a gestão de RCD na Dinamarca

Gestão de RCD	
Quantidade gerada	21.7 M toneladas (2004) (ETC/SCP, 2009) 6 M toneladas (2008) (Eurostat, 2013)
Taxa de reutilização/ reciclagem	94%
Empresas recicladoras	A maioria dos centros de reciclagem e reprocessamento de RCD tanto comercializa materiais originais como materiais recicláveis.
INSTRUMENTOS REGULADORES (Comando e Controlo)	
Política nacional de gestão de resíduos	<ul style="list-style-type: none">• Regulamentação da reutilização de asfalto, em 1985, pela Danish Environmental Protection Agency (DEPA)• Reutilização, sem autorização prévia, de determinados materiais em processos construtivos, em 1990, pela DEPA.• Em 1995, foi publicado o regulamento municipal sobre a triagem de RCD
INSTRUMENTOS FINANCEIROS	
Taxa	44,30 € por tonelada para os resíduos incinerados 50,34 € por tonelada para os resíduos depositados em aterro
Criação de mercados	Consumo generalizado de materiais processados a partir de RCD
Outros Instrumentos	
Acordos voluntários	AV celebrado, em 1996, exclusivamente sobre a atividade de demolição, (NMK 96), entre a Associação Dinamarquesa de Demolições e o Ministério da Energia e Ambiente.
Projetos/Programas	
O Projeto Eco-casas, Financiado pelo Programa LIFE, realizado pela Sociedade de Renovação Urbana de Odense, com o apoio do Ministério do Ambiente e da Câmara Municipal, todo um edifício de habitação foi construído com materiais reciclados. (APRICOD, 2002)	

4.5 Gestão dos RCD em Espanha

4.5.1 Produção e Reciclagem de RCD

Estima-se que em Espanha se tenham produzido cerca de 40 milhões de toneladas de RCD em 2006, não ultrapassando a taxa de reutilização e reciclagem os 15%, como mostra a Tabela 4.8. Segundo as autoridades espanholas, as causas que levam ao baixo reaproveitamento dos RCD são: o despejo ilegal ou descontrolado, sem o cumprimento dos requisitos da legislação de aterro, e as baixas taxas de admissão em aterros autorizados, que dificultam a sustentabilidade e a rentabilidade da operação de estações de tratamento de RCD (Ministério de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2009). Nos aterros de resíduos da construção civil é proibida a mistura de quaisquer resíduos tóxicos (IteC, 2010). Com valores de reciclagem inferiores a 15% a meta dos 70% até 2020, imposta pela Diretiva n.º 2008/98/CE, vai ser muito difícil de atingir daí estar a ser revisto o Plano Nacional de RCD.

Grande parte dos RCD é depositada em aterro e na sua maioria são aterros ilegais. Estes aterros são apenas utilizados para este tipo de resíduos e são mais baratos do que outros dedicados a resíduos não tóxicos (domésticos e industriais) (European Commission, 2011).

Tabela 4.8 - Dados sobre RCD produzidos e reciclados na Espanha (ETC/SCP, 2009)

RCD na Espanha	2006
Produzido (M Ton)	40
% Reutilização e reciclada	14

4.5.2 Instrumentos Regulamentares (Comando e Controlo)

O Instituto dos Resíduos elaborou o primeiro Plano Nacional de Prevenção e Gestão de RCD (PNPGRCD), para o período de 2001-2006. Este plano estratégico específico define as linhas de atuação a seguir na gestão e define as metas para a reutilização de materiais, para a incorporação dos RCD em diferentes aplicações em obra, para a reciclagem e outras formas de valorização destes resíduos e as infraestruturas e medidas necessárias ao cumprimento do plano. Este tem um carácter de legislação básica para todo o território espanhol, mas, uma vez que a Constituição espanhola atribui às Comunidades Autónomas competência para a gestão própria em matéria de proteção do Ambiente, algumas delas criaram as suas próprias normativas em relação aos RCD (European Commission, 2011).

Por iniciativa quer pública quer privada, durante a vigência do primeiro PNPGRCD deram-se alguns avanços na implementação de instalações de tratamento, tanto de equipamentos fixos e móveis, para o tratamento de RCD, como de aterros controlados (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2009).

As regiões autónomas têm poder para estabelecer as suas próprias leis e normas para a gestão dos RCD. Por exemplo, na Catalunha foi aprovado, em 26 de Julho de 1994, o Decreto 201/1994 que regulava os RCD (Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya, 1994). Este decreto aplica os princípios: da responsabilidade do produtor; de prevenção de resíduos; da responsabilidade entre

todos os agentes envolvidos na cadeia de produção e gestão de RCD (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2009). A Comunidade Autónoma da Catalunha, além do Decreto referido, criou o Programa de Gestão de Resíduos da Construção da Catalunha (PROGROC).

Em Fevereiro de 2008 foi instituída uma peça fundamental da política espanhola, no âmbito dos RCD, o Real Decreto 105/2008, que regula a produção e gestão de RCD, o qual no entanto não estabelece nenhum objetivo quantitativo para a redução, reciclagem ou deposição em aterro (Sólis-Guzmán *et al.*, 2009; Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2009). Foi igualmente nesse ano publicado o segundo Plano Nacional de Resíduos de Construção e Demolição (PNRCD) para o período de 2008-2015.

O PNRCD 2007-2015, integrado no PNIR e o Real Decreto 105/2008, tem por base o princípio da responsabilidade dos produtores. O arquiteto é obrigado a incluir um estudo sobre a gestão de RCD na fase de projeto e compete ao construtor desenvolver um plano de gestão de RCD para a obra. Tanto o estudo como o plano são necessários para a obtenção da licença de construção e necessitam de conter dois aspetos importantes: as quantidades de resíduos e o custo do tratamento destes e quem será o responsável por essas ações (Sólis-Guzmán *et al.*, 2009).

A fim de atingir níveis de reciclagem aceitáveis, as autoridades espanholas pretendem ainda agir, através de regulamentos futuros, sobre dois aspetos fulcrais para a correta gestão de RCD: incidir de forma especial na erradicação de aterros ilegais e nas condições de funcionamento daqueles que estão legalizados, especialmente nos preços de admissão de RCD; estimular a procura por produtos reciclados de RCD, especialmente agregados reciclados, através da aplicação de normas sobre as condições técnicas e ambientais destes materiais, a fim de facilitar a sua inclusão em obra (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2009).

O ponto de partida para a elaboração de um plano dedicado aos RCD e dos relatórios nacionais anuais que o precedem é a obrigatoriedade de registo dos resíduos como estipulada no artigo 48º do RGGR (Ajuntament de la Fatarella, 2013).

Está previsto o estabelecimento de um mecanismo de controlo vinculado à obtenção de licenças de construção, no qual o produtor, através de uma caução, garante o cumprimento das exigências de gestão dos RCD a serem produzidos no local (Ajuntament de la Fatarella, 2010).

4.5.3 Instrumentos de Mercado, Económico-Financeiros

Em Espanha não existe uma taxa nacional de deposição de RCD em aterro, no entanto a legislação permite que às comunidades autónomas a implementação dos seus próprios instrumentos económicos e medidas fiscais para promover a redução e valorização dos resíduos, podendo criar as suas próprias taxas. É o caso da Andaluzia, que introduziu uma taxa em 2004 para os RCD perigosos resultantes das atividades industriais de construção e demolição (15 €/t se não forem valorizáveis ou 35 €/t se forem valorizáveis), de Madrid, que introduziu em 2003 uma taxa para a deposição de RCD em aterro de 3 €/m³, e de Múrcia que introduziu também uma taxa de deposição em aterro em 2006, de 3 €/m³ (ETC/SCP, 2012). Também na Catalunha, onde a taxa para a entrega de RCD é de 15 €/m³, alcançou-se um bom controlo do fluxo de RCD e o desaparecimento virtual de despejos não

controlados no seu território (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2009; Ajuntament de la Fatarella, 2010).

A característica específica da abordagem da Catalunha é que a política de resíduos é baseada no mercado de reciclagem. A empresa *Gestora de Runes de la Construcció* (GRC) é comparticipada pelo sector público e privado, e detêm: a Agência de Resíduos da Catalunha (ARC); a TERSA – *Tratamiento y Selección de Resíduos*, S.A.; a Confederação Catalã de Construção; 111 empresas do sector da Construção. Um dos aterros da Catalunha é operado por essa empresa (GRC), que apresenta custos variáveis em função da densidade do material, estabelecidos de forma a encorajar a sua triagem na obra.

Em Barcelona, no ano de 1992, durante a construção das infraestruturas necessárias para os Jogos Olímpicos foram produzidas cerca de 1 milhão de toneladas de agregados reciclados. Estes foram utilizados sobretudo como sub-base de autoestradas e para a construção das estradas e ruas da cidade olímpica (Ruivo e Veiga, 2004).

4.5.4 Instrumentos de Informação, Acordos Voluntários e Projetos Inovadores

Existiram também iniciativas de formação e sensibilização do sector, através da Confederação Nacional de Construção (CNC), congressos desenvolvidos pela Associação das Entidades de Reciclagem e Demolição (GERD) e outras iniciativas que beneficiaram do apoio institucional e financeiro do Ministério do Ambiente (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2009; ITeC, 2010). Outros instrumentos de informação que existem à disposição incluem o Serviço de aconselhamento na Catalunha e as Guias de apoio ao cumprimento da legislação.

Os dados da GRC revelam que, entre 2001 e 2006, a reciclagem de RCD cresceu 150%, fruto da colaboração entre as entidades públicas (MARM, CNC) e privadas (ARC, TERSA). Neste país, o recurso a AV, ou até mesmo a criação de empresas, entre setores público e privado parece provar ser um meio eficaz para fazer concorrer as práticas da indústria da construção, e das várias atividades ligadas, às metas das políticas em matéria de ambiente (ITeC, 2010). Por exemplo, Madrid que tem programas de ID disponíveis relativos à construção de estradas e projetos de demonstração sobre construção de estradas.

Dentro do Projeto LIFE e em conjunto com o ITeC (Institut de Tecnologia de La Construcció de Catalunya), foi elaborado um trabalho associado à “Minimização e Gestão dos Resíduos da Construção”, durante o ano 2000. Ligado a este trabalho existem diversos documentos de alguma importância, como é exemplo a “Situação Atual e Perspetivas Futuras de Resíduos de Construção”, o “Manual para a Minimização e Gestão dos RCD”, o “Plano de Gestão de RCD”, o “Software de Apoio à Implementação do PGR” e a “Apresentação de Ensino para a Gestão Eficiente dos Resíduos” (ITeC, 2010).

4.5.5 Síntese da Gestão de RCD em Espanha

Tal como realizado para os restantes países selecionados como casos de estudo nesta dissertação, na Tabela 4.9 resumem-se os principais e mais relevantes aspetos relacionados com a situação dos

RCD em Espanha relativos à produção, reutilização e reciclagem de RCD, aos instrumentos regulamentares, económico-financeiros e de informação, aos AV e projetos inovadores.

Tabela 4.9 - Resumo das informações sobre a gestão de RCD na Espanha

Gestão de RCD	
Quantidade gerada	40 M toneladas (2006) (ETC/SCP, 2009)
Taxa de reutilização/reciclagem	14%
INSTRUMENTOS REGULADORES (Comando e Controlo)	
Política nacional de gestão de resíduos	Plano Nacional de Prevenção e Gestão de RCD (PNPGRCD). (Instituto dos Resíduos) Constituição Espanhola atribui às Comunidades Autónomas competência para a gestão própria. Decreto 201/1994 que regulava os RCD, aprovado na Catalunha. Programa de Gestão de Resíduos da Construção da Catalunha (PROGROC). O Real Decreto 105/2008- Aplicado a RCD a nível Nacional.
Responsabilidade dos produtores	O PNRCD 2007-2015, integrado no PNIR e o Real Decreto 105/2008 estão relacionados com a responsabilidade dos produtores. (O arquiteto é obrigado a incluir um estudo sobre a gestão de RCD na fase de projeto) Obrigatoriedade de registo dos resíduos como estipulada no artigo 48º do RGGR.
Caução	A obtenção de licenças de construção está vinculada através de uma caução, onde o produtor garante o cumprimento das exigências de gestão dos RCD
INSTRUMENTOS FINANCEIROS	
Taxa	15 € por m ³ para aterro sanitário (2010)
Criação de mercados	Em Barcelona a comercialização de RCD existe por via da Internet. Na Catalunha a política de resíduos é baseada no mercado da reciclagem.
INSTRUMENTOS de INFORMAÇÃO	
Existiram também iniciativas de formação e sensibilização do sector, através da Confederação Nacional de Construção (CNC), congressos desenvolvidos pela Associação das Entidades de Reciclagem e Demolição (GERD) e outras iniciativas que beneficiaram do apoio institucional e financeiro do Ministério do Meio Ambiente e Meio Rural e Marinho (MARM). Serviço de aconselhamento na Catalunha Guias de apoio ao cumprimento da legislação	
Outros Instrumentos	
Acordos voluntários (AV)	AV de 2001 a 2006, entre as entidades públicas, (MARM,CNC) e privadas (ARC, TERSA). O recurso a AV, entre sectores público e privado é um meio eficaz para atingir as metas das políticas criadas.
Projetos/Programas	
<ul style="list-style-type: none"> Em Madrid estão disponíveis Programas de ID relativos à construção de estradas e Projetos de demonstração sobre construção de estradas. Projeto LIFE e em conjunto com o ITeC (Institut de Tecnologia de La Construcció de Catalunya) foi elaborado um trabalho associado à “Minimização e Gestão dos Resíduos da Construção” (2000) 	

5 ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE A SITUAÇÃO NACIONAL E OS CASOS DE ESTUDO EUROPEUS

5.1 Produção e Reciclagem de RCD

De acordo com as informações disponíveis, e no que diz respeito à produção de RCD, verificam-se grandes diferenças nos cinco países analisados, variando entre os 0,74 *t/per capita* em Espanha e os 3,9 *t/per capita* na Dinamarca, como mostra a Tabela 5.1. Naturalmente que estas diferenças dependem, principalmente, dos objetivos governamentais, económicos e ambientais de cada país, assim como das condições que estes países apresentam ao nível da atividade económica da construção, da tradição e da geologia/geografia do país, e da forma como os RCD são contabilizados, nomeadamente se incluem ou não solos de escavação.

Também a taxa de reutilização e reciclagem apresenta diferenças brutais entre Portugal, estimada em 5%, e a Dinamarca e Holanda que atinge valores superiores a 90%. Estas diferenças devem-se não só à antiguidade da implementação de tal medida através de legislação ou de normas específicas para a gestão de RCD, mas também à aplicação conjunta de diferentes instrumentos de variáveis, como se verá nos capítulos seguintes.

Pelos dados apresentados conclui-se que os países Alemanha, Dinamarca e Holanda já atingiram a meta de 70% de reutilização e reciclagem, imposta pela UE para 2020, enquanto os países Portugal e Espanha se encontram muito afastados desta meta, o que representa a necessidade de esforços significativos nesta área.

Tabela 5.1 - Produção e reutilização/reciclagem de RCD em cada país europeu analisado

Países na EU	RCD Produzido (<i>t/per capita</i>)	RCD Produzido (<i>M t/ano</i>)	% de RCD Reutilizado/ Reciclado
Portugal	1.1	11.5	5%
Espanha	0,74	38.5	14%
Alemanha	2,33	192.3	86%
Dinamarca	3,9	21.7	94%
Holanda	1,5	25.8	98%

5.1.1 Instrumentos Regulamentares (Comando e Controlo)

Um outro fator que poderá explicar o atraso de Portugal e Espanha relativamente à reutilização/reciclagem de RCD é a grande diferença temporal que se regista desde a data de criação da primeira legislação específica para RCD, como se apresenta na Tabela 5.2. Por exemplo, na Dinamarca existe legislação para os RCD desde 1990, o que representa uma diferença de 18 anos em relação a Portugal e Espanha, que apenas publicaram os seus regulamentos específicos em 2008.

Tabela 5.2 - Data da publicação da primeira legislação específica sobre RCD

País	Ano de publicação
Portugal	2008
Espanha	2008
Alemanha	1996
Dinamarca	1990
Holanda	1995

O nível de responsabilidades e a abordagem que é feita à gestão dos RCD também se diferencia entre estes cinco países. Em Portugal a responsabilidade é atribuída a todos os intervenientes no ciclo de vida do resíduo (donos de obra, empreiteiros, câmaras municipais), exceto no caso dos RCD produzidos em obras particulares isentas de licença e não submetidas a comunicação prévia, cuja gestão cabe à entidade responsável pela gestão de RSU. É também obrigatória a triagem em obra ou, na sua impossibilidade, o seu encaminhamento para operador licenciado para esse efeito. Contudo, a existência de um grande número de microempresas que se dedicam às atividades de construção civil torna difícil a implementação destas obrigações na prática, quer por incapacidade técnica ou financeira, quer por falta de sensibilização e conhecimento dos envolvidos, como ficou demonstrado das entrevistas que se realizaram no âmbito desta dissertação.

Já na Holanda a política nacional nesta matéria enquadra-se numa abordagem integrada, baseada nos fluxos de materiais residuais e no mercado da reciclagem. O produtor de RCD é responsável pela gestão dos seus RCD, contribuindo a maioria dos produtores financeiramente para uma fundação cujas receitas se destinam a suportar os custos com a recolha, reutilização e reciclagem dos RCD.

A criação de normas para os recicláveis é também um aspeto relevante a considerar, já que reforça o fecho do ciclo dos materiais. Na Holanda, Dinamarca e Alemanha há muito que existem normas e regras sobre o material reciclado e sua incorporação em novas obras. Em Portugal apenas em 2009 se estabeleceram as primeiras normas.

Em Portugal apenas em 2009 foram publicadas quatro as especificações técnicas sobre RCD, sobre as propriedades e os requisitos mínimos e regras de aplicação dos materiais reciclados, não havendo contudo um grande empenhamento por parte da indústria da construção civil na incorporação de materiais reciclados, em grande parte devido à insegurança quanto à qualidade e aos baixos custos da matéria-prima.

Ainda dentro dos instrumentos regulamentares, destaca-se a existência de proibição total de RCD reutilizáveis em aterro ou, no caso da Holanda, a interdição de RCD não tratados na Alemanha. Em Portugal, embora o DL nº 46/2008 condicione a deposição de RCD em aterro a uma triagem prévia, não existem evidências de que esta determinação esteja a ser rigorosamente cumprida. Os aterros destinados a resíduos inertes são ainda poucos e muitos resíduos inertes de RCD continuam a ser depositados em aterros de RSU, como material de cobertura ou para melhoria dos acessos internos ao aterro.

A obrigatoriedade de triagem dos RCD é uma condição fundamental para se conseguir obter produtos a reutilizar ou reciclar de qualidade. Embora todos os países analisados apresentem a obrigatoriedade de triagem dos RCD, talvez o facto da legislação ser mais recente em Portugal, a fiscalização não ser muito eficaz e o setor da construção ser caracterizado por uma grande percentagem de microempresas, não se tem conseguido grandes avanços nesta matéria.

5.1.2 Instrumentos Económico-Financeiros

Dentro dos instrumentos económico-financeiros, merece um destaque especial a taxa de deposição de RCD em aterro, cujos valores praticados nestes cinco países em estudo são também muito diferentes entre si. O valor praticado em Portugal, por via da TGR, é dos mais baixos, comparativamente aos restantes países, como é apresentado na Tabela 5.3, não oferecendo portanto nenhum incentivo à procura de soluções alternativas de valorização. Apesar do valor ser baixo, mesmo assim, devido à pequena dimensão das empresas de construção civil, à falta de informação e de infraestruturas próximas, registam-se muitas deposições ilegais, um pouco por todo o país.

Tabela 5.3 – Taxa de deposição de RC em aterro aplicada nos países estudados

Países	Taxa de deposição de RCD em aterro
Portugal	2,25 €/t
Espanha	15 €/m ³
Dinamarca	50 €/t
Alemanha	138 €/t
Holanda	122 €/t

Os incentivos fiscais e as bonificações poderão também contribuir para uma maior reutilização e reciclagem dos RCD. O caso mais interessante é o da Holanda em que o governo reduziu o IVA de 21% para 6%, para as obras de remodelação, e uma bonificação para os empreiteiros que utilizam agregados de RCD em vez de gravilha natural nos trabalhos públicos. Portugal não tem este tipo de incentivos que favorecem a poupança de recursos naturais e a redução de resíduos a eliminar.

A criação de mercados para os produtos resultantes da valorização de RCD é fundamental para a viabilidade de todo o ciclo de reutilização e reciclagem. Neste capítulo, para além da existência de normas técnicas ou bolsas de resíduos para os RCD, que já existem nos países analisados, é fundamental proporcionar instrumentos complementares que estimulem a absorção pelo mercado dos produtos reciclados, por exemplo, sistemas de certificação da qualidade dos materiais, benefícios fiscais, projetos demonstrativos, sensibilização e informação de todos os agentes envolvidos no setor da construção.

5.1.3 Instrumentos de Informação e Acordos Voluntários

Da análise realizada aos cinco países em estudo, e de acordo com as informações disponíveis, é notório o investimento que países como Alemanha, Dinamarca e Holanda têm feito há mais de duas

décadas em campanhas de sensibilização, informação e sessões de esclarecimentos, bem como a publicação de guias com instruções práticas para a identificação, triagem ou utilização de materiais reciclados. Também nestes países o setor privado tem tido um papel ativo, constituindo AV com os respetivos governos ou prestando apoio, através das associações representativas do setor, aos diversos agentes envolvidos no setor da construção.

Em Portugal só recentemente, e na sequência da publicação da legislação específica sobre gestão de RCD, as associações do setor começaram a disponibilizar apoio aos seus associados sobre a gestão de RCD (e.g. registo no SIRAPA, triagem, transporte). Associações como, por exemplo, a AECOPS (Associação de empresas de construção e obras públicas), a AICCOPN (Associação dos industriais da construção civil e obras públicas) ou a ANEOP (Associação nacional de empreiteiros de obras públicas), começam a ter nos seus *sítes* alguma informação relativa a estes assuntos, desconhecendo-se no entanto se as solicitações relativas à gestão de RCD são significativas ou não.

6 CONCLUSÕES

6.1 Síntese Conclusiva

A gestão de RCD é um tema complexo e, por isso mesmo, não foi exaustivamente abordado em todas as suas dimensões neste trabalho.

A correta gestão deste tipo de resíduos deverá passar por todos os intervenientes, desde o projetista, ao empreiteiro, ao dono de obra até às entidades públicas responsáveis pela gestão dos resíduos. Só fazendo valer o princípio “poluidor-pagador” e aplicando de forma integrada os instrumentos da política de ambiente, será possível minimizar os impactes negativos que este tipo de resíduos coloca ao ambiente e valorizar de forma eficaz os recursos naturais.

Na tentativa de avaliar os fatores que poderão contribuir para uma melhor gestão dos RCD em Portugal, focalizou-se a análise sobre os instrumentos regulamentares, económico-financeiros e de informação, comparando-se a situação nacional com um país mais próximo, em termos de taxa de reutilização/reciclagem deste fluxo, e com outros três países mais evoluídos nesta matéria (*i.e.* Alemanha, Holanda e Dinamarca).

Portugal encontra-se muito distante da meta de 70% de reutilização/reciclagem preconizada pela UE para 2020. A seis anos desta data, o valor que se estima ser a reutilização/reciclagem de RCD não ultrapassa os 10%, o que exigirá grandes esforços para o seu cumprimento. No entanto, a realidade de outros países europeus revela que taxas superiores a 80% são perfeitamente viáveis, tendo vários países já ultrapassado esta meta da UE.

Do levantamento efetuado e da análise comparativa realizada, conclui-se que para melhorar a gestão deste fluxo específico é necessária a implementação, e boa articulação, de um conjunto simultâneo de instrumentos de diferente natureza, desenhados para produzir os objetivos desejados de reutilização e reciclagem.

Como principais conclusões deste trabalho, e sobre as medidas a melhorar para uma melhor gestão dos RCD em Portugal, destacam-se as seguintes:

1. Quer pela via do DL nº 73/2011 (regime geral da gestão dos resíduos), quer pela via do DL nº 46/2008 (gestão de RCD), a gestão dos RCD tem um enquadramento legal ao nível dos outros países europeus analisados; no entanto, comparativamente aos outros países, é uma legislação relativamente recente o que poderá justificar parte do atraso na sua verdadeira aplicação à prática; o empenhamento das autoridades nacionais, quer a nível central, quer regional, não tem sido suficiente para operacionalizar as medidas legislativas;
2. O facto do setor da construção civil em Portugal ter muitas empresas com menos de 10 trabalhadores deixa de fora o registo da produção, transporte e destino os RCD produzidos por estas empresas, desconhecendo-se a verdadeira dimensão do problema; a falta de informação, capacidade técnica e financeira destas empresas são algumas das razões da existência de

deposições ilegais de RCD, incluindo os resultantes de obras públicas, um pouco por todo o país; para estas empresas em concreto é necessário repensar em medidas mais adaptadas às suas características, o que passa em grande medida pela disponibilização a nível regional/local de centros de receção destinados a este tipo de resíduos, que procedam ao registo do tipo de RCD e quantidades entregues, a um preço simbólico ou mesmo gratuito;

3. Os incentivos económico-financeiros devem ser revistos; em especial a taxa de deposição de RCD em aterro deve substancialmente agravada de modo a incentivar a procura de soluções alternativas por parte dos operadores; mas para que as alternativas não sejam as deposições ilegais, é necessário incentivar e criar as condições para que o mercado dos recicláveis funcione de forma atrativa, desde a alteração do estatuto de resíduo para alguns materiais a reutilizar, a elaboração de mais normas técnicas para produtos reciclados, a criação de certificados de qualidade, ao estímulo à transação destes resíduos na plataforma eletrónica (MOR);
4. Embora o setor da construção civil esteja a passar por uma crise económica importante, são por vezes momentos como este que criam a oportunidade de novos mercados, o da reutilização e reciclagem de RCD tem um potencial enorme pelos benefícios ambientais e económicos que representa, se os instrumentos económicos forem bem desenhados; o financiamento de projetos demonstrativos, tipo eco-casas como na Dinamarca e na Holanda (Iguana Verde), são experiências demonstrativas da utilidade e funcionalidade dos materiais reciclados podendo estimular a procura neste tipo de mercado;
5. O Estado poderia ter um papel mais ativo e constituir um exemplo a seguir se obrigasse à incorporação de materiais reciclados nas obras públicas e à demolição seletivas; as práticas existentes na construção nacional não fomentam as operações mais sustentáveis, pois ainda se constrói de forma muito tradicional e com pouca pré-fabricação, consumindo portanto mais recursos e produzindo mais resíduos; na generalidade das situações, no desenvolvimento dos projetos não é tido em atenção a obtenção de benefícios ambientais;
6. Ao nível regional e local é fundamental que as administrações regionais, municípios e associações do setor se envolvam mais no apoio às empresas do setor, quer disponibilizando infraestruturas para a deposição de RCD, mais próximas dos locais de produção, por exemplo ecocentros para os pequenos produtores de modo a diminuir a distancia aos aterros, quer em campanhas de formação, informação e esclarecimento aos agentes que atuam no seu território; a informação e formação, em primeiro lugar, e a fiscalização, em segundo, são escassas e insuficientes para a necessária alteração de comportamentos dos agentes do setor; embora o IGAOT já tenha resultados efetivos com ações de fiscalização, o poder local deveria ter autonomia para fiscalizar as empresas da região, para isso poderia existir, por exemplo, uma linha gratuita para se poder denunciar casos de despejo ilegal de RCD;

7. Apesar da APA disponibilizar um *site* bastante completo, a informação tem de chegar de modo mais acessível aos empreiteiros, por exemplo, a criação de um gabinete em cada câmara municipal apenas para ajudar nas questões relacionadas com a gestão de RCD, direcionado para o responsável pela gestão dos RCD em obra ser rapidamente esclarecido; poderia também ser criada uma linha gratuita de esclarecimento sobre a legislação em vigor e outras informações relacionadas com RCD; seguindo o exemplo da Holanda, a APA, ou as associações das empresas do setor da construção, poderia elaborar um guia de bolso que ajudasse no estabelecimento de algumas regras, e promover mais sessões de esclarecimento para formar os intervenientes da construção civil para os procedimentos ambientalmente corretos na gestão dos RCD e DS.

6.2 Principais Limitações e Linhas Futuras

A análise do tema, a nível da legislação nacional, foi particularmente complicada pois ocorreram muitas republicações de alguns Decretos-Lei referidos ao longo do trabalho.

Uma das maiores dificuldades encontradas foi no acesso à informação dos países europeus analisados. Existe muita informação dispersa e normalmente está na língua nativa do país o que dificulta muito a interpretação das informações, nomeadamente a informação referente à Holanda, uma vez que a os documentos encontrados estavam na sua maioria em holandês.

A comparação da realidade nacional com a internacional, permitiu uma melhor perceção sobre o que já foi feito e o que ainda será preciso fazer, tanto a nível nacional como internacional, para melhorar a gestão dos RCD.

No entanto, como linhas futuras de investigação relativas a este trabalho sugere-se que se aprofunde o problema das pequenas empresas do setor, nomeadamente as lacunas de informação e divulgação da legislação nacional. Segundo o INE (INE, 2014) em 2007 existiam mais de 400 mil pequenas empresas relacionadas com as atividades de construção civil. Seria interessante perceber se estas pequenas empresas fossem obrigadas a registarem os dados no SIRAPA, isto levaria a uma alteração significativa nas taxas de reutilização e reciclagem a longo prazo.

Em relação ao estudo dos países ficou por aprofundar os métodos de fiscalização usados e o tipo de contra-ordenações aplicadas. Também não foram encontradas informações relativas ao registo das empresas com menos de 10 trabalhadores.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ajuntament de la Fatarella (2013). *Reguladora dels Residus de la Construcció i La Demolició i de la taxa pel servei Municipal de recollida i/o abocament de Residus de la construcció i de la demolició*. Disponível em: http://www.lafatarella.cat/ajuntament/archivos/114/11_-_runes.pdf (consultado em 2013).

APA (2013). *Resíduos de construção e demolição*. Agência Portuguesa do Ambiente. Disponível em <http://www.apambiente.pt/> (consultado em 2013).

APPRICOD (2002). *Guia para uma Gestão Sustentável de resíduos plásticos da C&D na Europa*. Disponível em <http://www.acrplus.org/~acrplus/images/pdf/document150.pdf> (consultado em Julho de 2013).

BIO Intelligence Service, ARCADIS and IEEP (2011). *SERVICE CONTRACT ON MANAGEMENT OF CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE – SR1. Final Report Task 2*. European Commission DG ENV (February 2011).

Botelho, M. J. (2010). *Resíduos de Construção e Demolição*, Verlag Dashofer Editora, Lisboa

Câmara Municipal de Montemor-o-Novo (2006). *Projeto REAGIR-Reciclagem de Entulho no Âmbito da Gestão Integrada de Resíduos*. Disponível em <http://www.cm-montemornovo.pt/reagir/seminario%20final/cmmn.pdf>, (consultado em Março de 2014).

Câmara Municipal do Barreiro (2013). Sistema de recolha de RCD. Disponível em: <http://www.cm-barreiro.pt/pt/conteudos/municipio/Ambiente/> (consultado em 2013).

Canha da Piedade, A. (2000). Construir no presente, preservando o futuro. *Ingenium II Série*, nº45, Lisboa, Fevereiro 2000.

Chaves, R.S. (2009). *Avaliação da implementação do Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição*. Dissertação de Mestrado em Gestão de Sistemas Ambientais, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.

Coelho, A., Brito, J. (2010). *Análise da viabilidade de implantação de centrais de reciclagem de resíduos de construção e demolição em Portugal: Parte I - Estimativa da geração de resíduos de construção e demolição*. Relatório ICIST. DTC n.º 04/2010. Instituto Superior Técnico, Lisboa.

Coelho, A., Brito, J. (2011). Distribution of materials in construction and demolition waste in Portugal. *Waste Management & Research*, 29 (8), pp. 843–853.

Decreto-lei nº 178/2006 de 5 de Setembro. Diário da República Electrónico. Disponível em: <http://dre.pt/> (consultado em 2013)

Decreto-lei nº 46/2008 de 12 de Março. Diário da República Electrónico. Disponível em: <http://dre.pt/> (consultado em 2013)

Decreto-lei nº 73/2011 de 17 de Junho. Diário da República Electrónico. Disponível em: <http://dre.pt/> (consultado em 2013)

Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya (1994). *DECRET 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderroc i altres residus de la construcció*. Núm. 1931 - 8.8.1994 Departament de Medi Ambient. Disponível em: http://www20.gencat.cat/docs/incasol/Home/INCASOL/Que%20fem/Normativa/decret201-1994_residus.pdf (consultado em 2013).

EC (2014). *Construction and Demolition Waste (CDW)*. European Commission's Environment Directorate-General (DG). Disponível em http://ec.europa.eu/environment/waste/construction_demolition.htm (acedido a 20/03/2014).

ETC/SCP (2009). *Europe as a Recycling Society- Present recycling levels of Municipal Waste and Construction & Demolition Waste in the EU*. Prepared by Christian Fischer and Mads Werge, ETC/SCP working paper 2/2009. European Topic Centre on Resource and Waste Management. Disponível em: http://scp.eionet.europa.eu/publications/wp2009_2. (consultado em: 20 de Fevereiro de 2013).

ETC/SCP (2011). *Europe as a Recycling Society European Recycling - Policies in relation to the actual recycling achieved*. working paper 2/2011. European Topic Centre on Sustainable Consumption and Production/ European Environment Agency, March 2011. Disponível em <http://scp.eionet.europa.eu/wp/ETCSCP%20per2011> (consultado em Março de 2014).

ETC/SCP (2012). *Overview of the use of landfill taxes in Europe*. Prepared by Christian Fischer, Mathias Lehner and David Lindsay McKinnon. working paper 1/2012. European Topic Centre on Sustainable Consumption and Production, April, 2012. Disponível em http://scp.eionet.europa.eu/publications/WP2012_1/wp/WP2012_1 (consultado em Março de 2014).

European Commission (DG ENV) (2011). *Service Contract on Management of Construction and Demolition Waste – SR1 Final Report Task 2. A Project under the Framework contract*. ENV.G.4/FRA/2008/0112. Disponível em: http://scp.eionet.europa.eu/publications/wp2009_2. (consultado em 2013).

Eurostat (2013). Quantidade de RCD produzidos por País na EU. Gabinete de Estatísticas da União Europeia. Disponível em: http://epp.Eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/waste/waste_generation_management/generation/construction, (consultado em 20 de Fevereiro de 2013).

Ferrão, P.; Pinheiro, L. (Coord. Científica). *Plano Nacional de Gestão de Resíduos 2011-2020*, Proposta de PNGR Lisboa, 26 de Maio de 2011.

FIEC (2013). Os RCD gerados na EU. Federação Europeia da Indústria da Construção: Disponível em: <http://www.fiec.org>. (consultado em 2013).

Hendricks, C. F., Pietersen, H. S. (2000) - *Sustainable raw materials: construction and demolition waste*. State-of-the-art report of RILEM TC 165-SRM, Report 22. RILEM Publications.

Hendricks, C.F., Janssen, G.M.T. (2003). *Use of recycled materials in constructions*. Vol.36, Novembro de 2003, pp 604-608, faculty of Civil Engineering and Geosciences, Delft University, The Netherlands. Disponível em: <http://link.springer.com/article/10.1007%2FBF02483280#page-1>. (consultado em 2013).

IGAOT (2011). *Relatório de Resíduos de Construção e Demolição. Ações inspectivas realizadas no ano de 2010*. Inspecção-Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território, Lisboa.

INE (2014). *Empresas em Portugal 2012*. Instituto Nacional de Estatística. Disponível em <http://www.ine.pt/>. (consultado em Março de 2014).

IteC (2010). *Reciclagem dos resíduos da construção como o isolamento de calor*. Instituto Catalão de Tecnologia de Construção (Ajuntament de la Fatarella), Catalunha, 2010.

LCS (2014). Information note. Waste management policy in the Netherlands. *Legislative Council Secretariat, Research Office IN10/13-14*. Disponível em <http://www.legco.gov.hk/yr13-14/english/sec/library/1314in10-e.pdf> (consultado em Março de 2014).

Lipor (2013). Sistema de Tratamento de RCD. Entidade gestora de resíduos produzidos na área Metropolitana do Porto. Disponível em : <http://www.lipor.pt/pt/galerias/reagir/> (consultado em 2013).

Lipsmeier, K., Günther, M. (Ed.) (2002). *Manual Europeu de Resíduos da Construção de Edifícios – Volume I*. Projeto WAMBUCO-1998-2002. Disponível em: http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/4518/1/Sa%C3%ADd_ELIVOL1_2005.pdf

Mália, M. (2010). *Indicadores de Resíduos de construção e demolição*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Instituto Superior Técnico, Lisboa.

Mália, M., Brito, J., Bravo, M. (2011). Indicadores de construção e demolição para construções residenciais novas. *Ambiente Construído* (Online), vol.11 nº3. Porto Alegre July/Sept. 2011.

Mália, M., Brito, J., Pinheiro, M. e Bravo, M. (2013). Construction and demolition waste indicators. *Waste Management & Research*, 31(3) 241–255.

Martinho, M.G. (Coord.) (2009). *Manual Prático para a Gestão de Resíduos*. 13º Atualização, Verlag Dashöfer Portugal.

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (2009). Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015. *Boletín Oficial Del Estado*, Nº 49, Jueves, 26 de febrero. Disponível em <http://www.ice-spain.org.uk/about/index.aspx/> (consultado em 2013).

Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment (2001). *Factsheets on waste in the Netherlands: construction and demolition waste*. Disponível em <http://minvrom.nl>. (consultado em 2013).

Montecinos, W., Holda, A. (2006). *Construction and demolition waste management in Denmark*. Disponível em <http://www.cowam-Projeto.org/cms/> (consultado em 2013).

- MOR (2013). *Mercado Organizado de resíduos*. Disponível em: <http://www.moronline.pt/> (consultado em 2013).
- Moraes, O. J. (2009). *Economia Ambiental - Instrumentos Económicos para o Desenvolvimento Sustentável*, Editora Centauro.
- Mota, M. (2010). Política Nacional de Valorização de Resíduos de Construção e Demolição. *Seminário Valorização de Resíduos de Construção e Demolição*, Agência Portuguesa do Ambiente, Lisboa.
- OCDE (1994). *The Distributive Effects of Economic Instruments for Environmental Policy*. Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Pinheiro, M. (2006). A caminho da eco-construção. *Climatização*, Janeiro/Fevereiro, pp.60-64.
- Ruivo, J.; Veiga, J. (2004). *Resíduos de construção e demolição: estratégia para um modelo de gestão*. Trabalho Final de Curso em Engenharia do Ambiente, Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.
- SILOGR (2010). *Resíduos de Construção e Demolição*. Disponível em: <http://213.63.131.4/silogr/pages/principal.aspx/> (consultado em 2013).
- Slatcher, A. (2014). *Iguana Project – Stavoren, Netherlands*. [Urban project]. PEPESEC Case Study ID. Disponível em <http://casestudies.pepesec.eu/archives/176> (consultado em Março de 2014).
- Sólis-Guzmán, J., Marrero, M., Montes-Delgado, M. V., Ramírez-de-Arellano, A. (2009). A Spanish model for quantification and management of construction waste. *Journal of Integrated Waste Management*, V. 29, n.º 9, pp. 2542-2548.
- Technische Universität Dresden *et al.* (2006). *Ecology energy economy- Consulting and Construction Logistics* (GmbH), Alemanha.
- Waste Centre Denmark (2010). *Waste from buildings and construction activities*. Disponível em: <http://www.wasteinfo.dk>. (consultado em 2013).
- Weisleder, S., Nasser, D. (2006). *Construction and demolition waste management in Germany*. Disponível em http://cowam.tec-hh.net/Germany_CD_Waste.pdf (consultado em fevereiro de 2014).